



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DST

DIPARTIMENTO DI
SCIENZE DELLA TERRA
CENTRO DI COMPETENZA DEL
SERVIZIO NAZIONALE DELLA
PROTEZIONE CIVILE



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

Modelli per la previsione delle frane a scala di bacino

Filippo Catani

CONTENUTI

Monitoraggio e mappatura

- Aggiornamento delle Banca Dati Frane con PST
- Monitoraggio delle aree in dissesto, esempi

Modelli di previsione delle frane

- Modelli statistici (black box)
 - Soglie Intensità-Durata (Toscana) + WebGIS
 - SIGMA (Emilia Romagna) + Modello neve
- Modelli fisicamente basati
 - HIRESSS (SafeLand)

Sviluppi futuri e prospettive

- Previsione a scala nazionale

Geolocalizzazione notizie (validazione automatizzata)

Monitoraggio e mappatura

Aggiornamento Mappe Frana con dati del Piano Straordinario di Telerilevamento

Obiettivo: aggiornamento del DB regionale dei fenomeni franosi e mappatura delle subsidenze a scala regionale

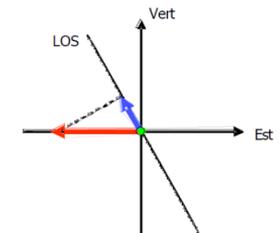
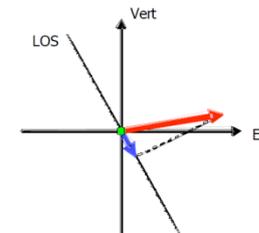
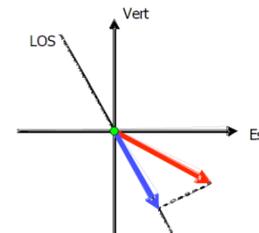
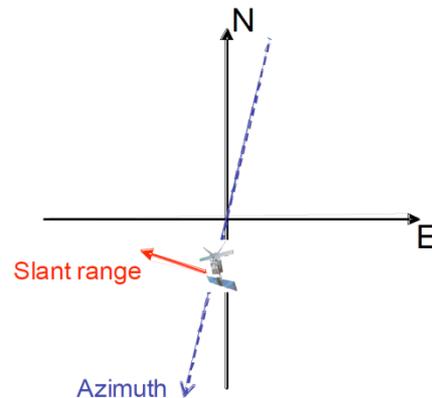
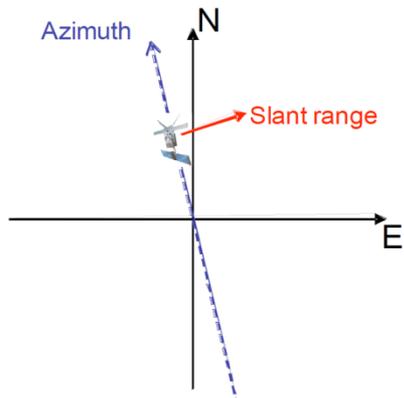
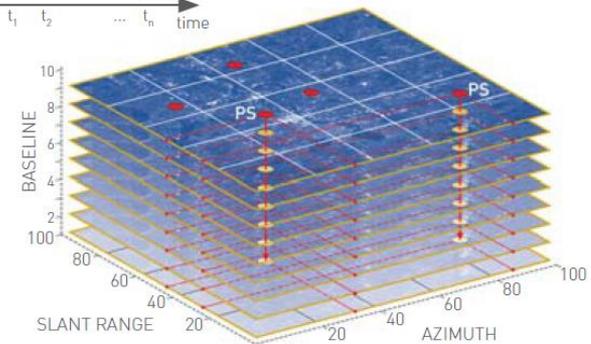
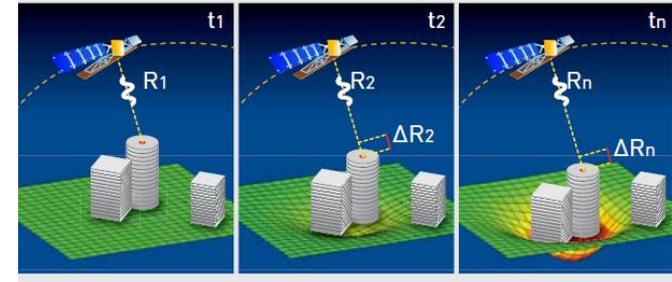
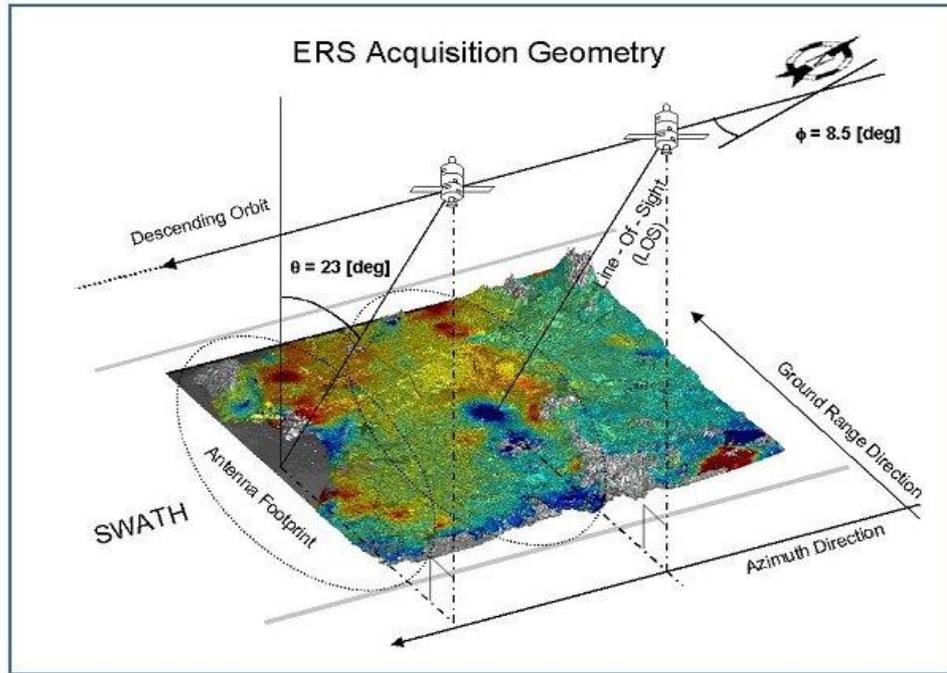
Metodologia: - dati *radar*: analisi tramite *Persistent Scatterers Interferometry (PSI)* da PST - MATTM

- dati *ancillari*: Cartografia geologica, topografica e derivate digitali

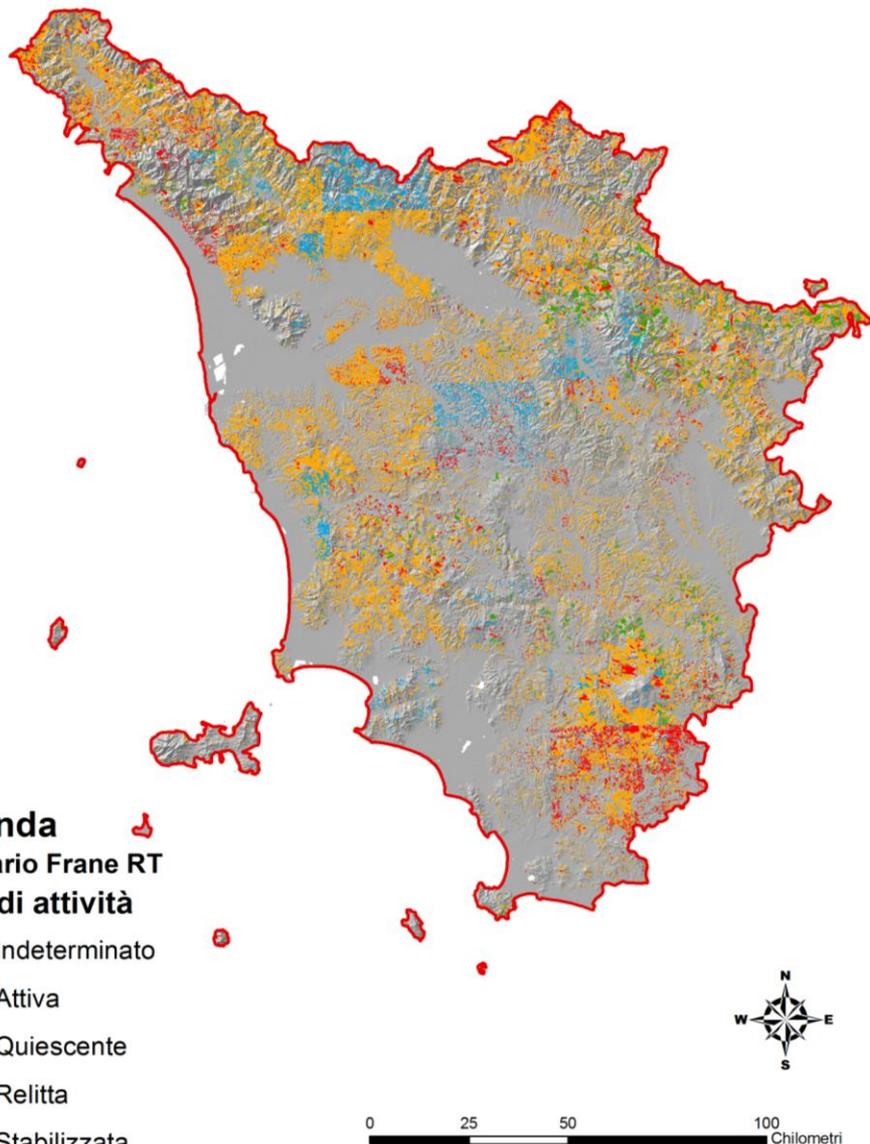


PST – Prodotto Interferometrico

Persistent Scatterers Interferometry



Database Frane in Toscana



91730 fenomeni franosi censiti:

13.9% attive

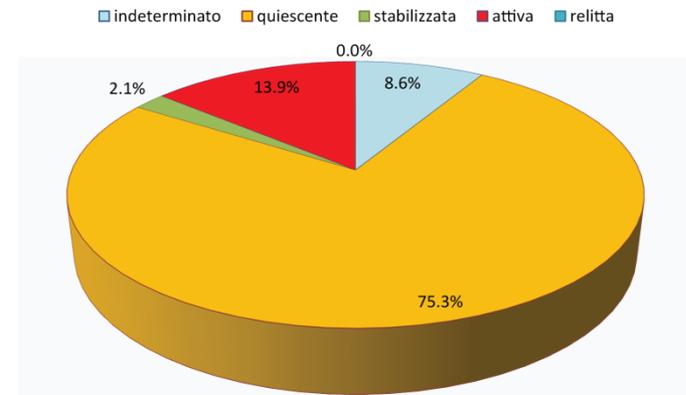
75.3% quiescenti

2.1 % inattive (stabilizzate o relitte)

8.6 % stato attività indeterminato

2106 km² soggetti a frane, pari al **9.2%** del territorio Toscano

Stato di attività delle frane in Toscana
 Numero frane



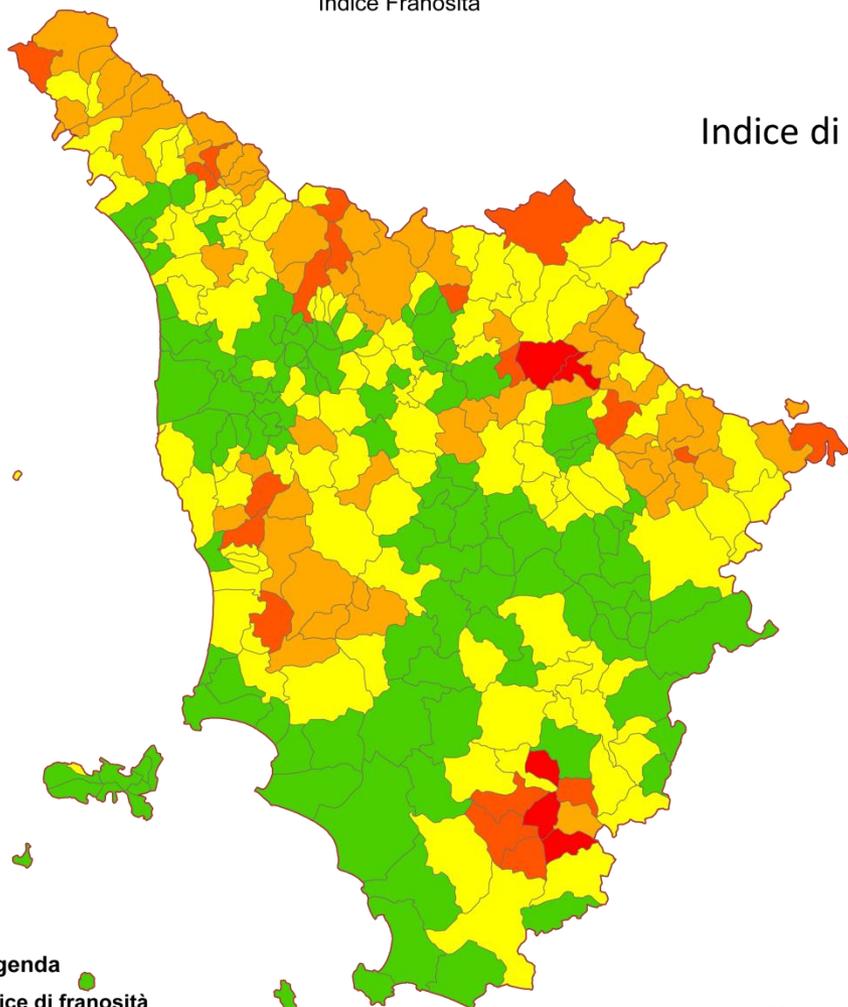
	Numero frane		Percentuale	
	Pre-	Post-	Pre-	Post-
Indeterminato	8477	7927	9.3%	8.6%
Quiescente	68821	69116	75.3%	75.3%
Stabilizzata	2024	1964	2.2%	2.1%
Attiva	12048	12720	13.2%	13.9%
Relitta	2	2	0.0%	0.0%

Database Frane in Toscana

Banca Dati Frane della Regione Toscana

Indice Franosità

$$\text{Indice di franosità comunale} = \frac{\text{Area in frana nel comune in esame}}{\text{Area del comune in esame}} * 100$$



COMUNE	PROVINCIA	Indice di Franosità	Area comune (km ²)	Area in frana (km ²)	Num. Frane
SEGGIANO	GROSSETO	44,53	49,12	21,87	349
SANTA FIORA	GROSSETO	36,32	63,75	23,16	396
RUFINA	FIRENZE	31,05	46,09	14,31	165
CASTELL'AZZARA	GROSSETO	30,31	64,10	19,43	425
PONTASSIEVE	FIRENZE	28,45	114,35	32,53	288
RIPARBELLA	PISA	26,58	58,96	15,67	495
CASTEL SAN NICCOLO'	AREZZO	25,59	83,33	21,32	313
ABBADIA SAN SALVATORE	SIENA	24,87	58,80	14,63	135
ROCCALBEGNA	GROSSETO	24,68	123,53	30,49	760
ARCIDOSSO	GROSSETO	24,61	93,57	23,03	474

Legenda

Indice di franosità
Valori su 1 Std. Dev.

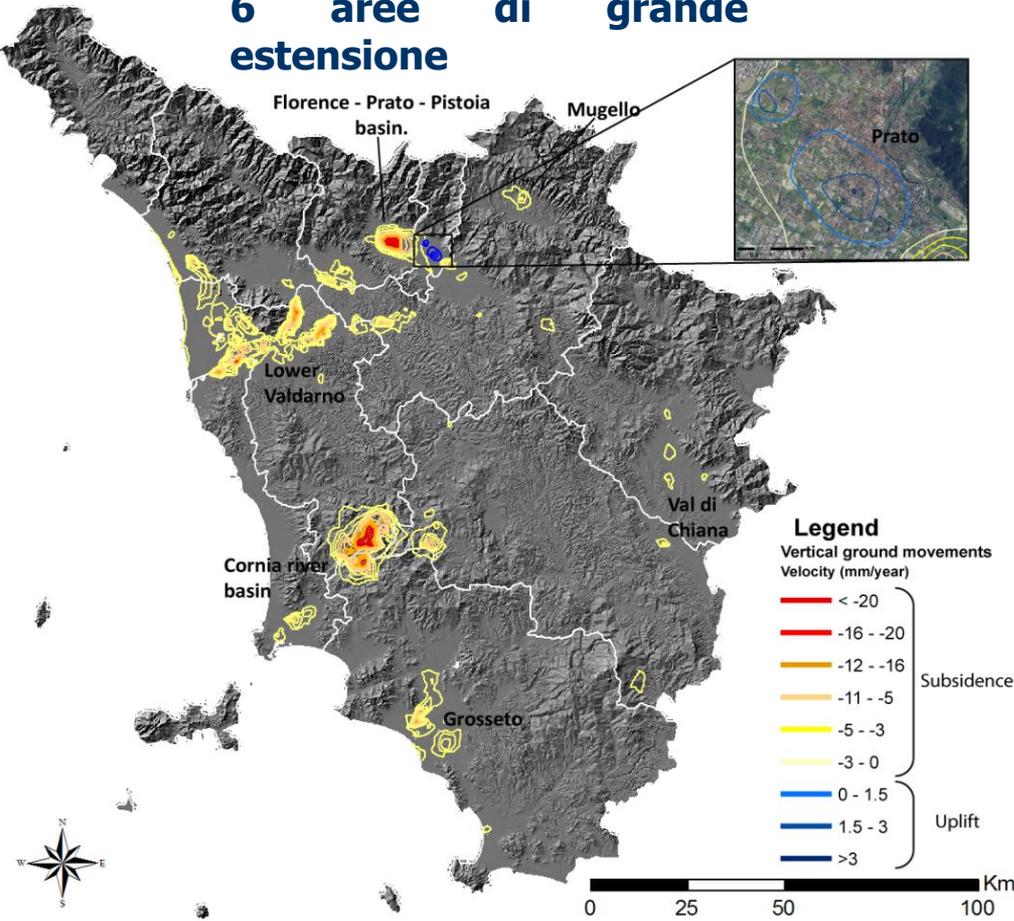


0 25 50 100
Chilometri

Database Subsidenze in Toscana

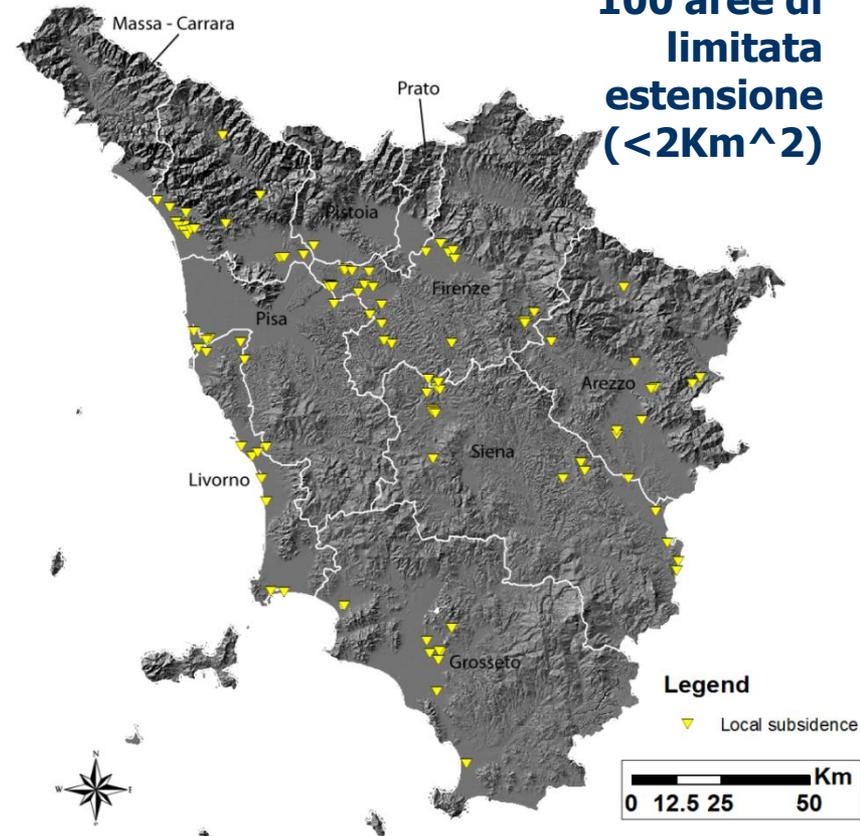
Regionali

6 aree di grande estensione



Locali

100 aree di limitata estensione (<math>< 2\text{Km}^2</math>)

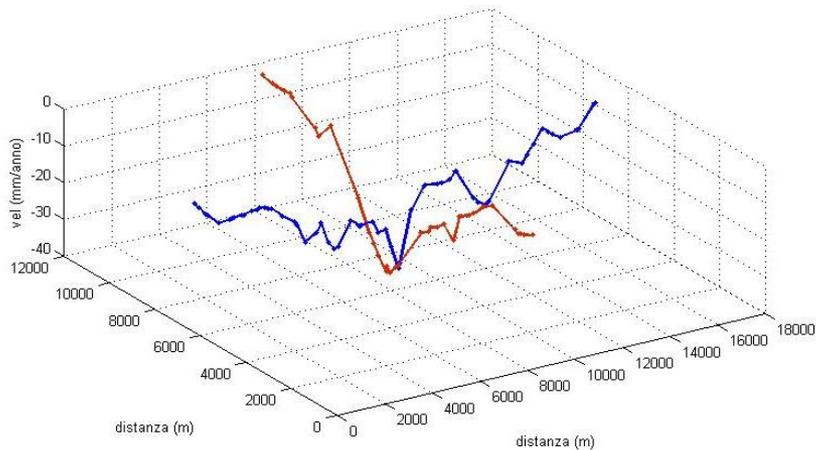
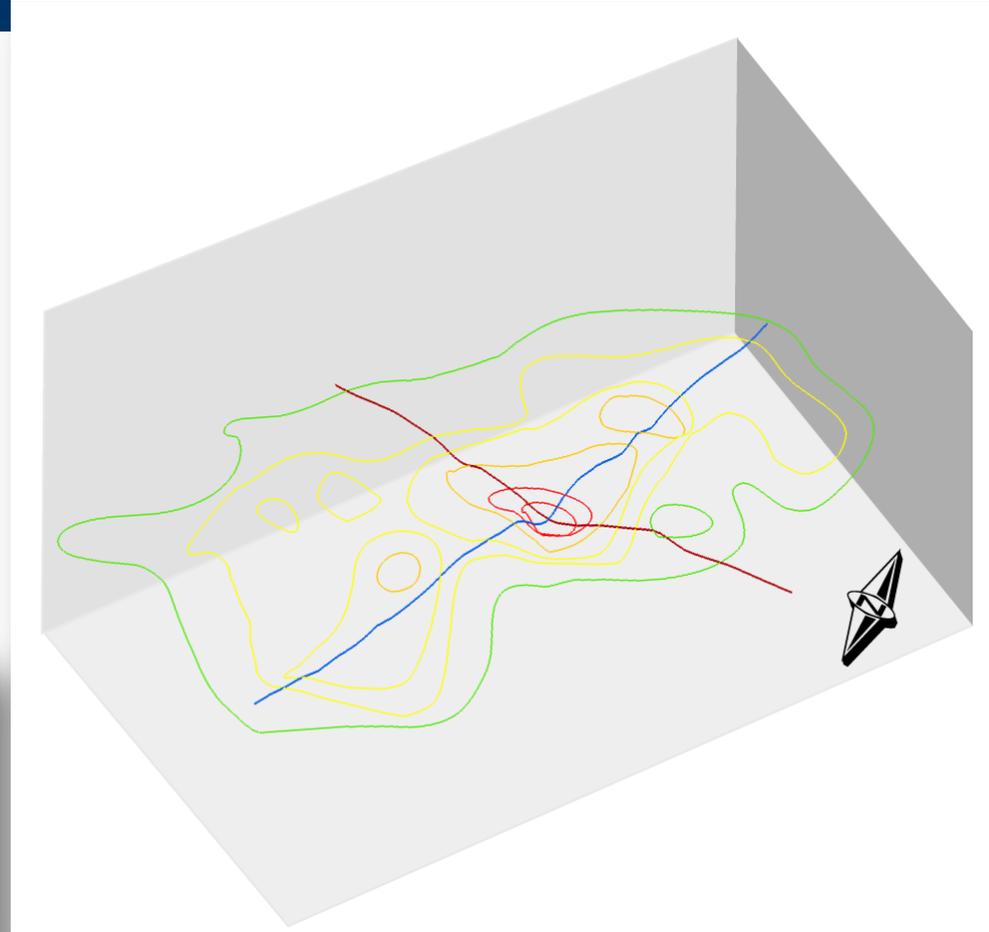
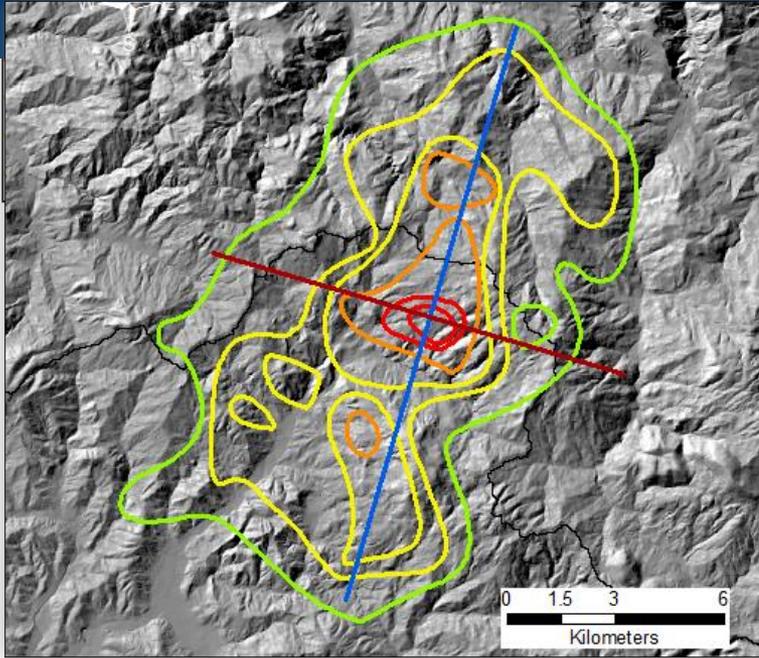


Attributes of Local subsidence

ObjectID	Shape	ID	Avg Vel (mm/y)	Area (Km ²)	Longitude	Latitude
1	Point	0	-5.338412	0.086175	606463.906921	4826918.24082
2	Point	1	-13.601641	0.047382	625517.867599	4783020.31487
3	Point	2	-3.445967	0.059052	605173.155197	4831547.37648

Record: 1 Show: All Selected Records (0 out of 100)

Val di Cornia – *andamento deformazioni*

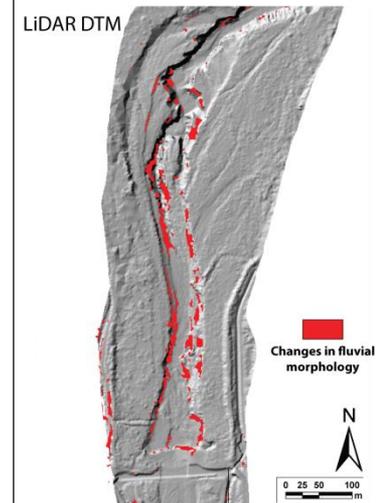
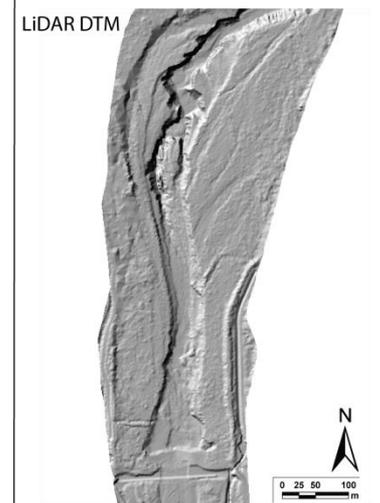
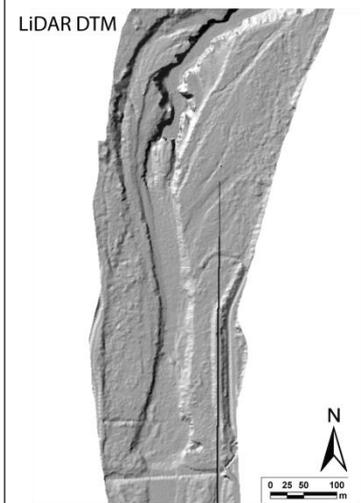
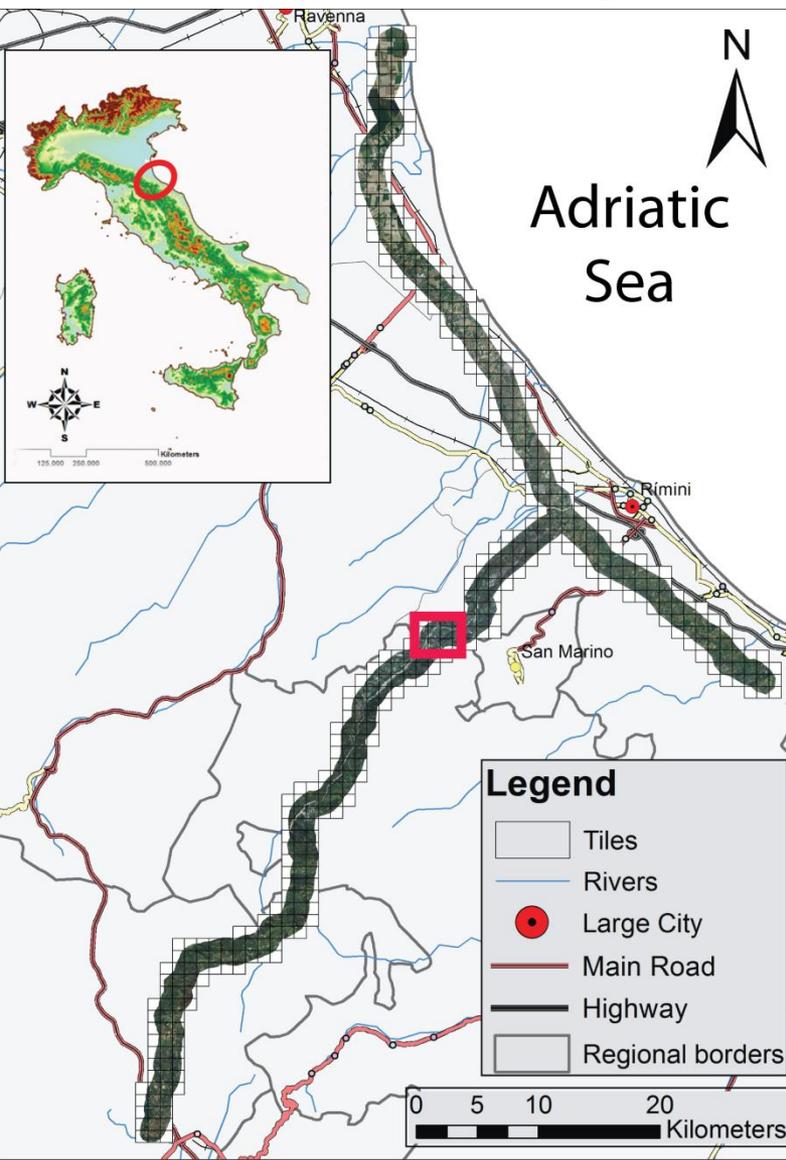


Andamento concentrico

V_m fino a 35 mm/anno

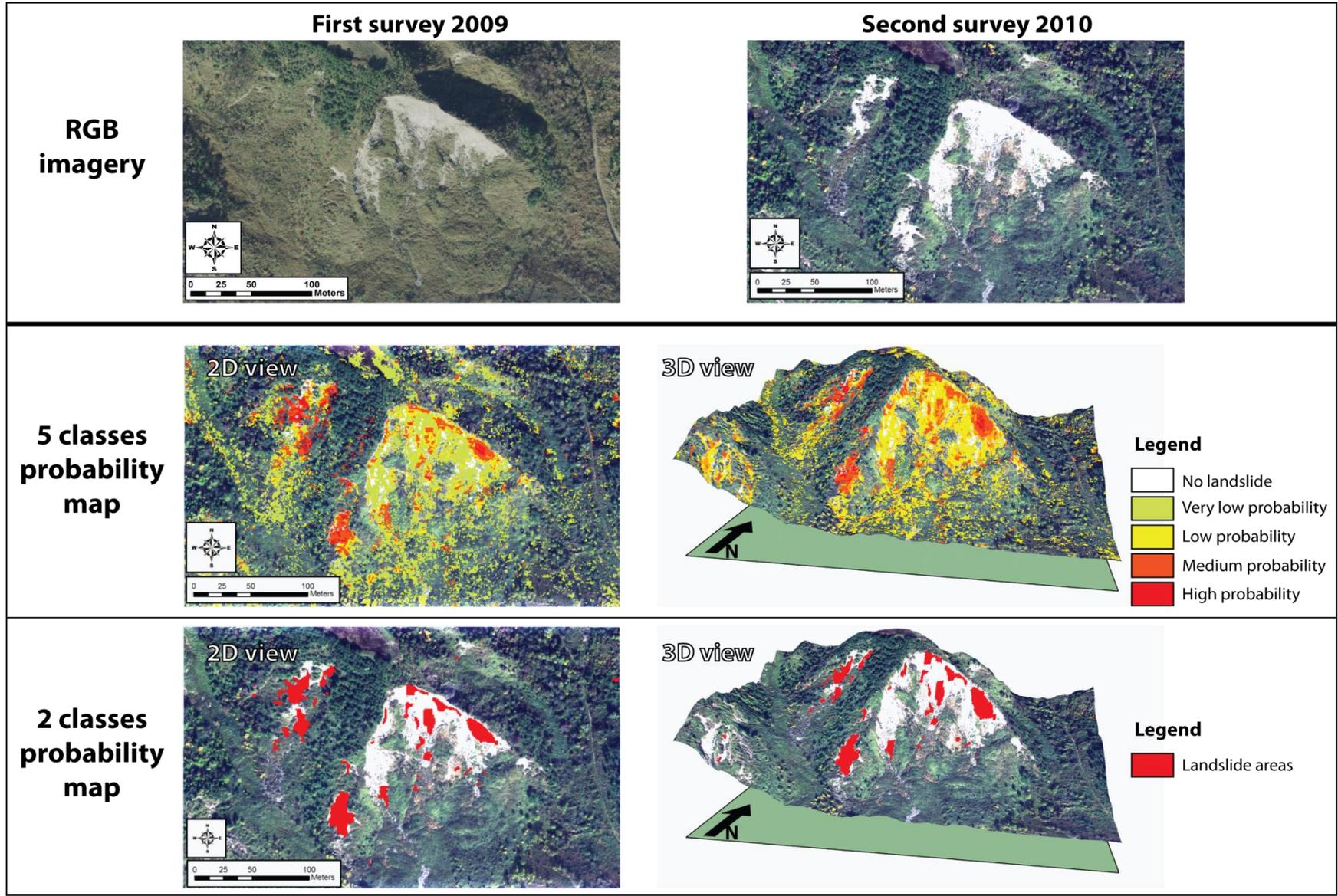
Progetto SNAM Retegas

Change detection (multisensore)



Progetto SNAM Retegas

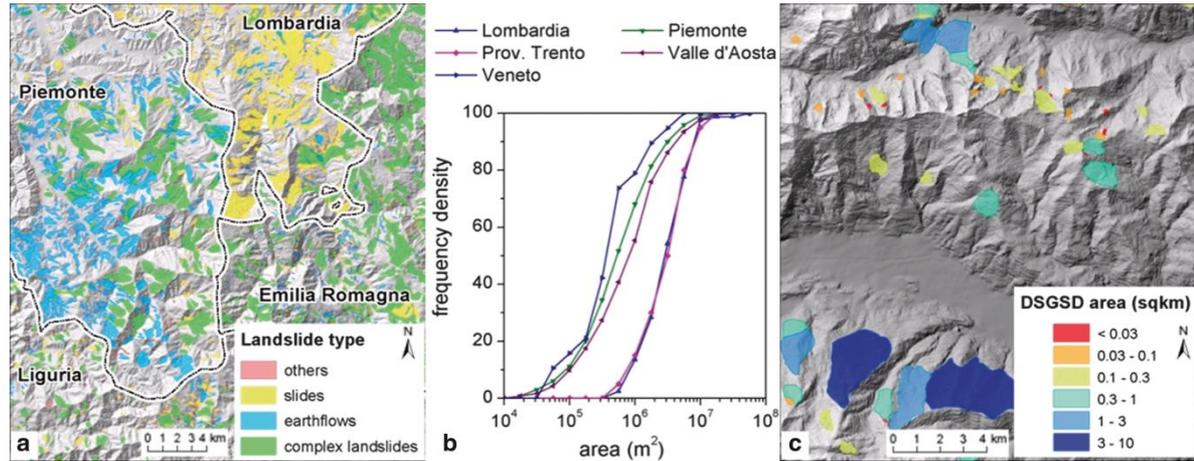
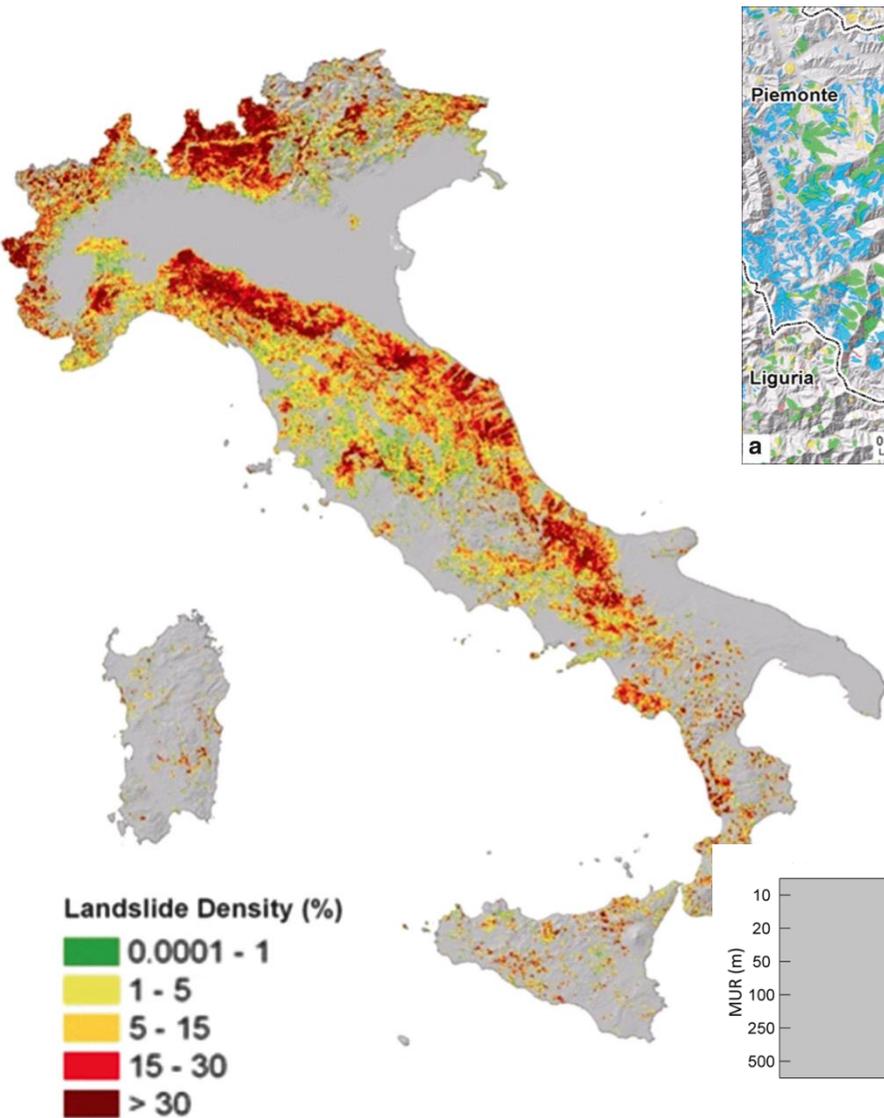
Detection fenomeni franosi (multisensore)



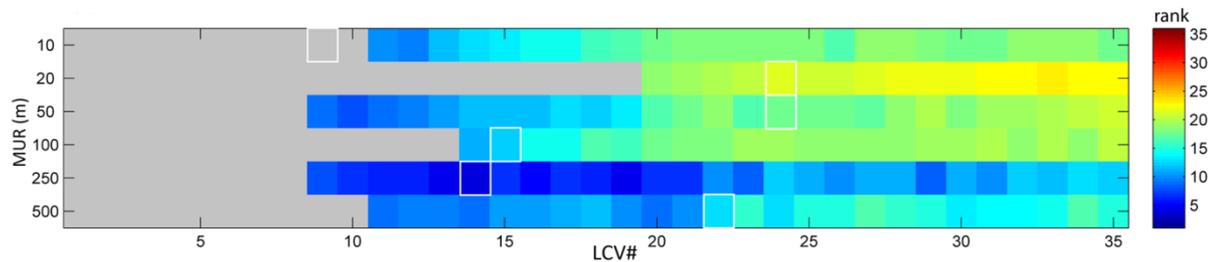
Modelli di Previsione

Progetto Suscettibilità Italia

ISPRA, UNIFI, UNIMI, SAPIENZA



Mappa di suscettibilità Italia con metodi di classificazione Random Forests



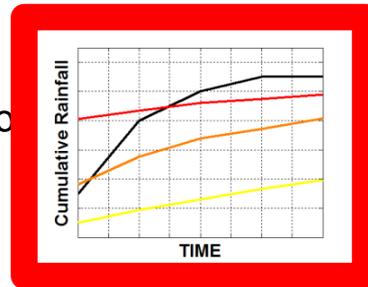
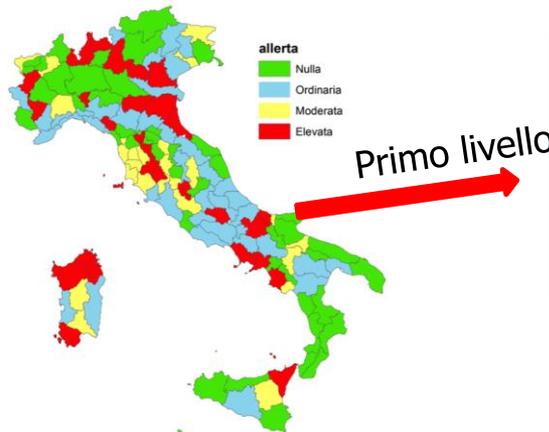
Previsione Temporale e Nowcasting

Sviluppo modelli «black box»

Tratti distintivi:

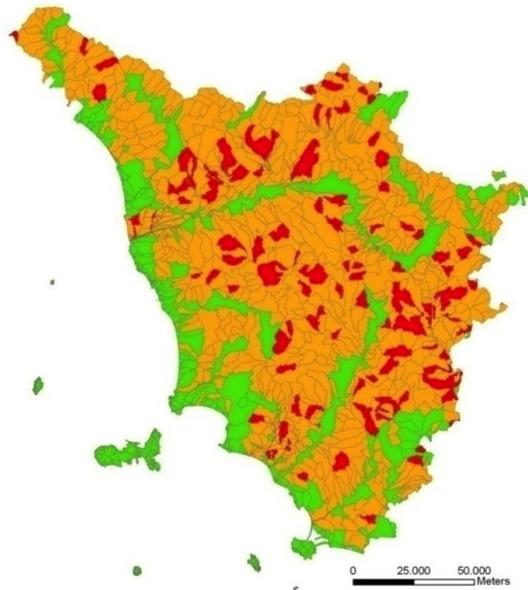
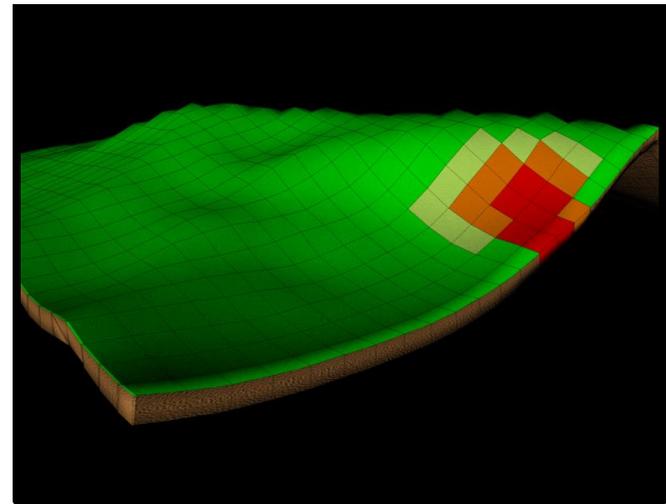
- Sistema di allertamento regionale → Mosaico di soglie locali
- Individuazione di eventi estremi
- Analisi soglie standardizzata per una perfetta compatibilità col sistema di allerta automatizzato
- Calibrazione con criteri il più possibile oggettivi
- Validazione

Sistema a due livelli

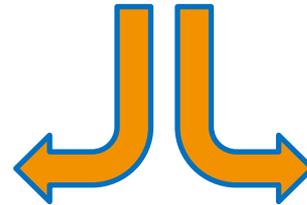


Soglie pluviometriche locali

Secondo livello: modello di stabilità distribuito



Output :
Livelli di allerta aggregati
bacini idrografici



Output : mappe di
probabilità di fattore di
sicurezza in tempo reale



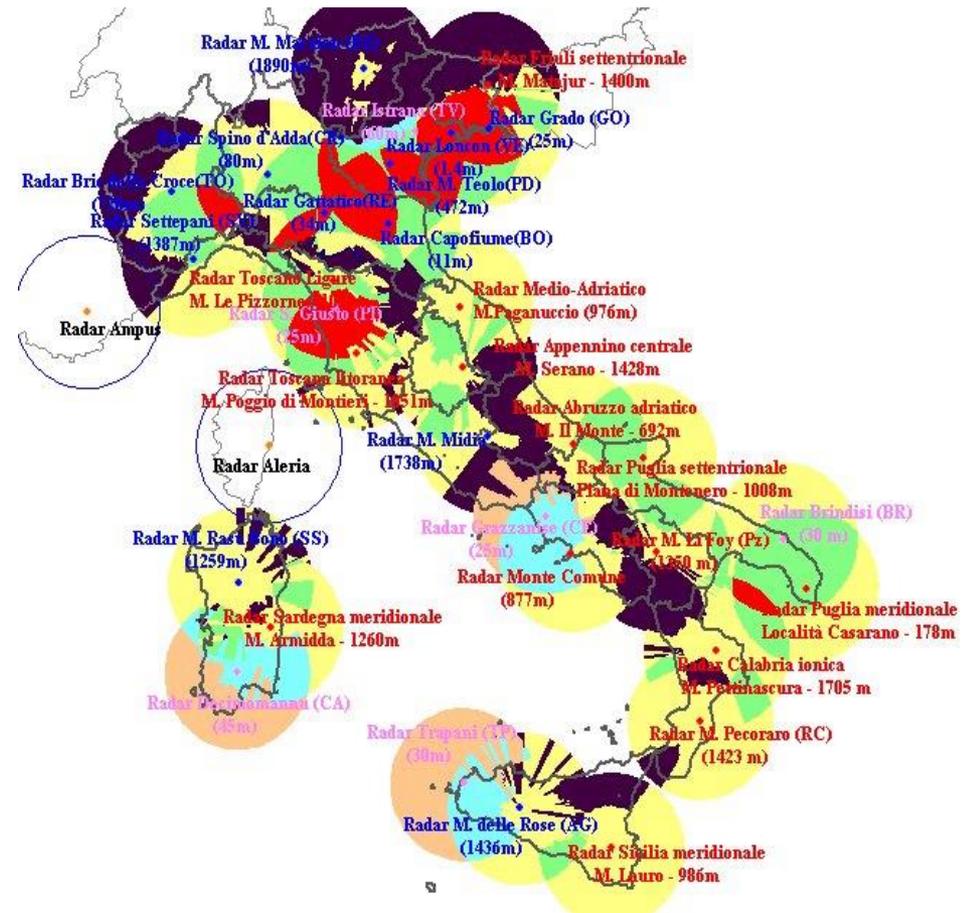
Dati di Pioggia

Attuale



Stime da satellite +
pluviometri + LAM

A breve



RADAR meteo +
pluviometri + LAM

Modelli statistici a soglia I-D

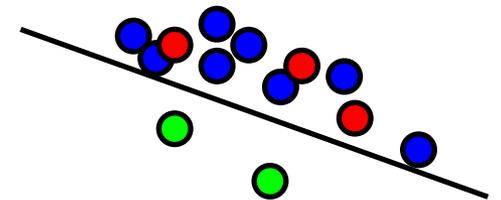
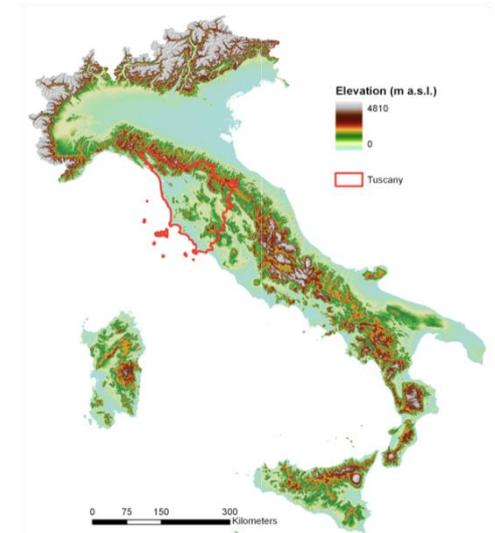
PASSATO

Condizioni di pioggia che nel passato
hanno innescato frane

Correlazione statistica → SOGLIA
(formulazione matematica)

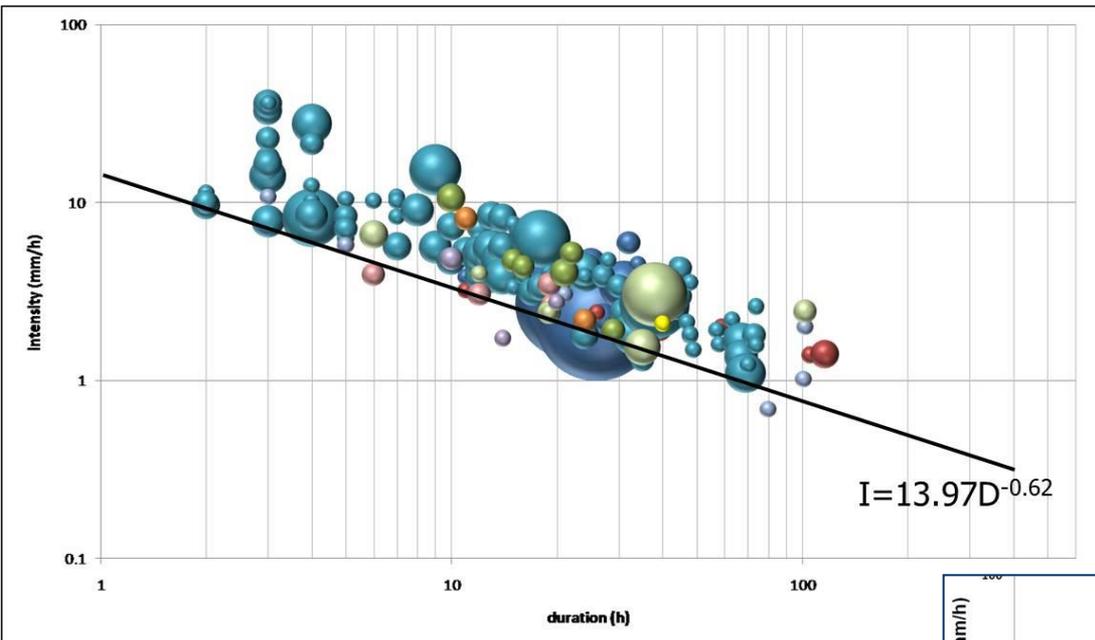
Se valido per il futuro → sistema di
allerta

FUTURO

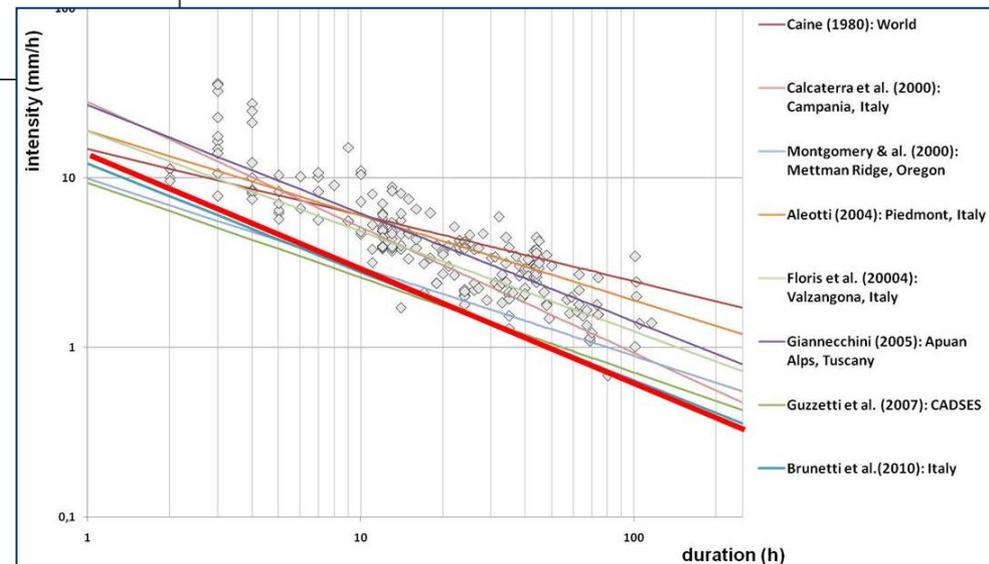


Modelli statistici: es. Toscana

Uno studio preliminare

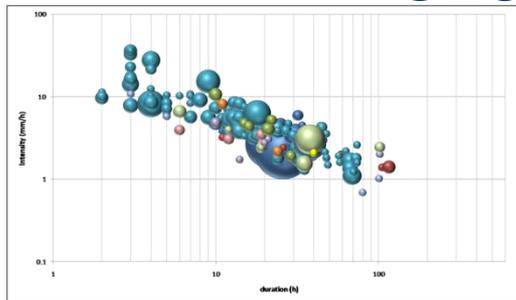


- Diametro → numero di frane innescato da un singolo evento pluviometrico
- Colori → province



Modelli statistici: es. Toscana

Uno studio preliminare



$$I = 13.97D^{-0.62}$$

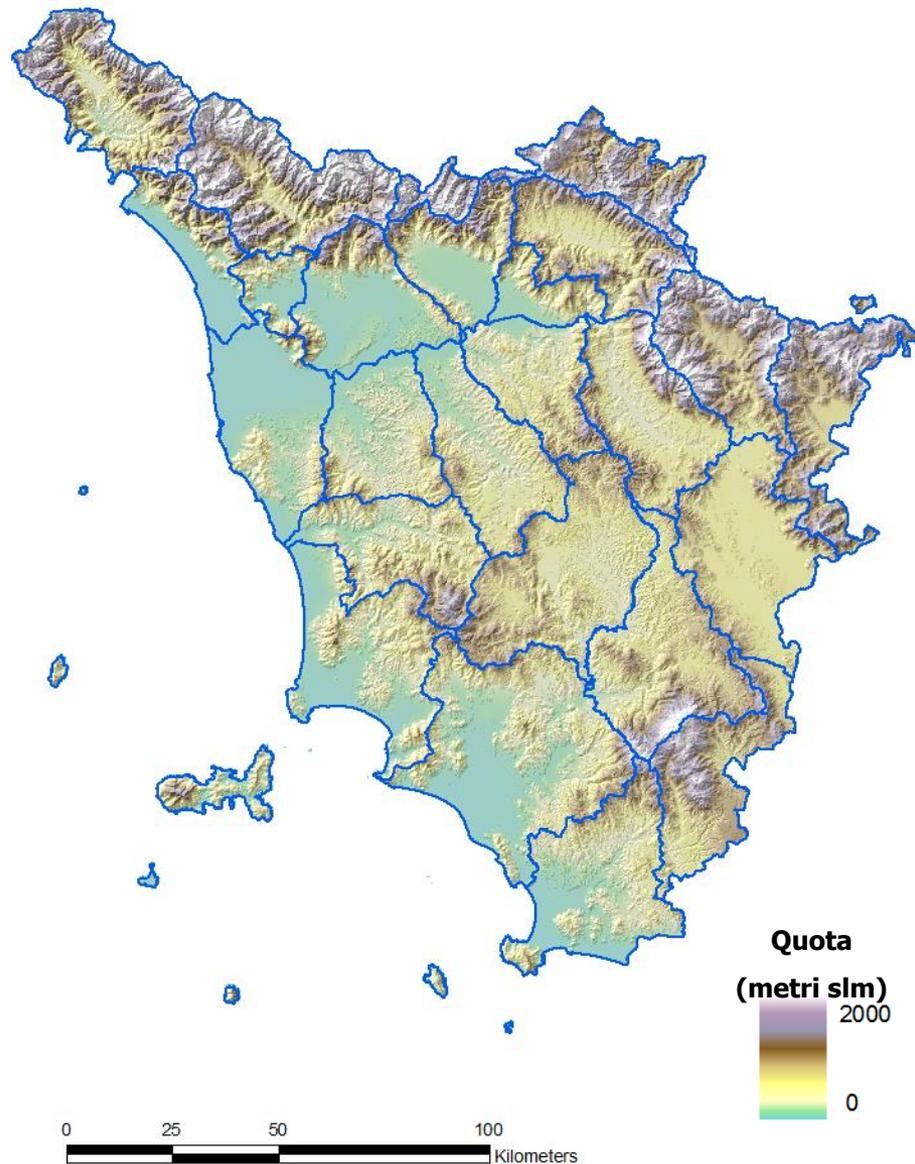


Esempio: pluviometro
077

Anno 2008:

Un'unica soglia regionale sarebbe
11 falsi allarmi!
affetta da un'eccessiva sovrastima
della pericolosità

25 Zone d'Allerta (AZ)



Modelli statistici: es. Toscana

Dati input

Grande mole di dati da analizzare:

332 pluviometri,

408 eventi pluviometrici

che hanno innescato

2132 frane

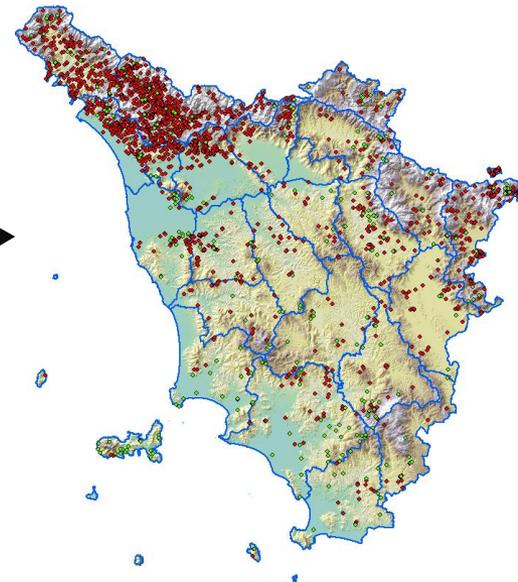
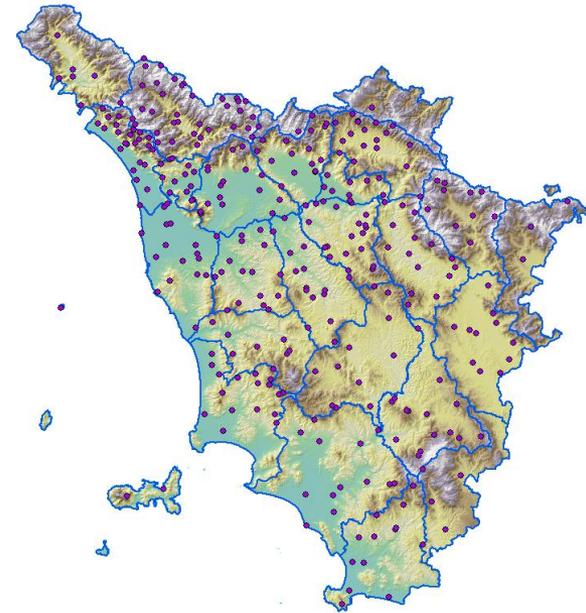
(periodo 2000-2007, calibrazione)

+ ??? frane

(periodo 2008-2009, validazione)



4203 registrazioni pluviometriche



Modelli statistici: es. Toscana

Analisi automatica e standardizzata

VANTAGGI

- Analisi automatica dati pluviometrici

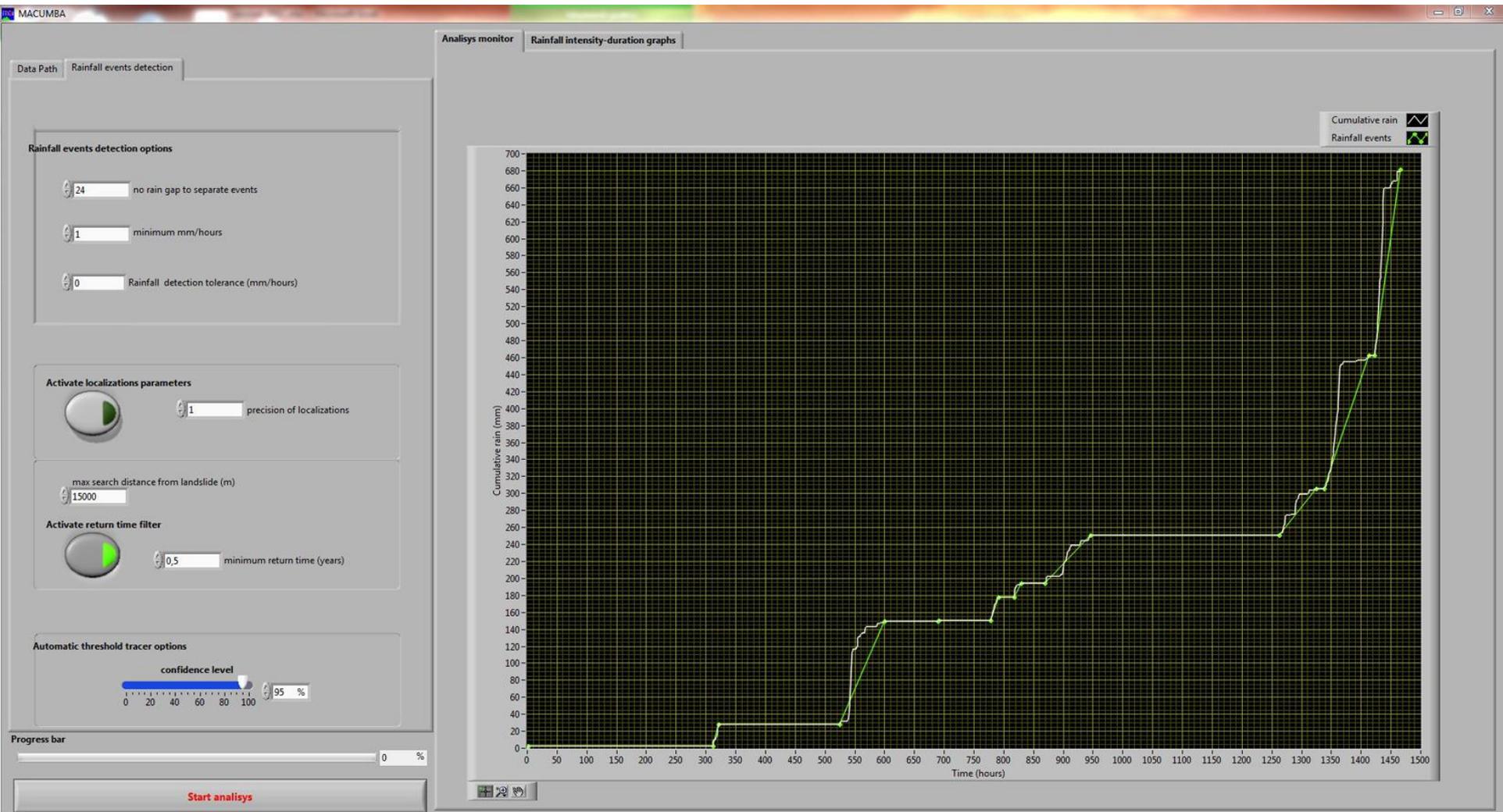
Veloce, oggettiva, standardizzata

Perfetta replicabilità in sistemi automatici di allerta

- Individuazione di soglie mediante metodi statistici in modo veloce e oggettivo
- Grandi quantità di dati possono essere processate in pochi minuti

Modelli statistici a soglia I-D

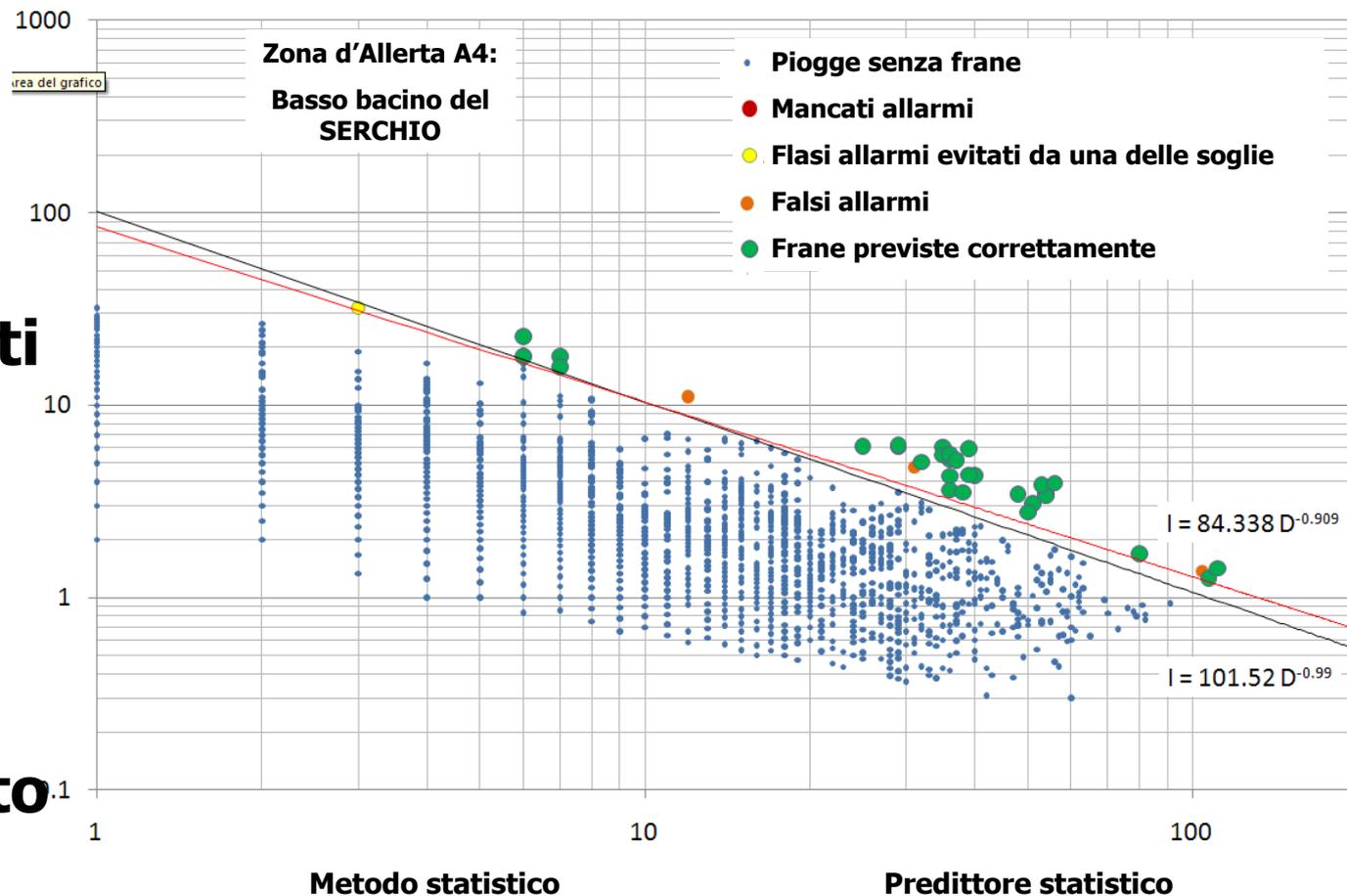
Analisi automatica e standardizzata



Modelli statistici: es. Toscana

Calibrazione e ottimizzazione dei falsi allarmi

Piogge che non hanno innescato frane



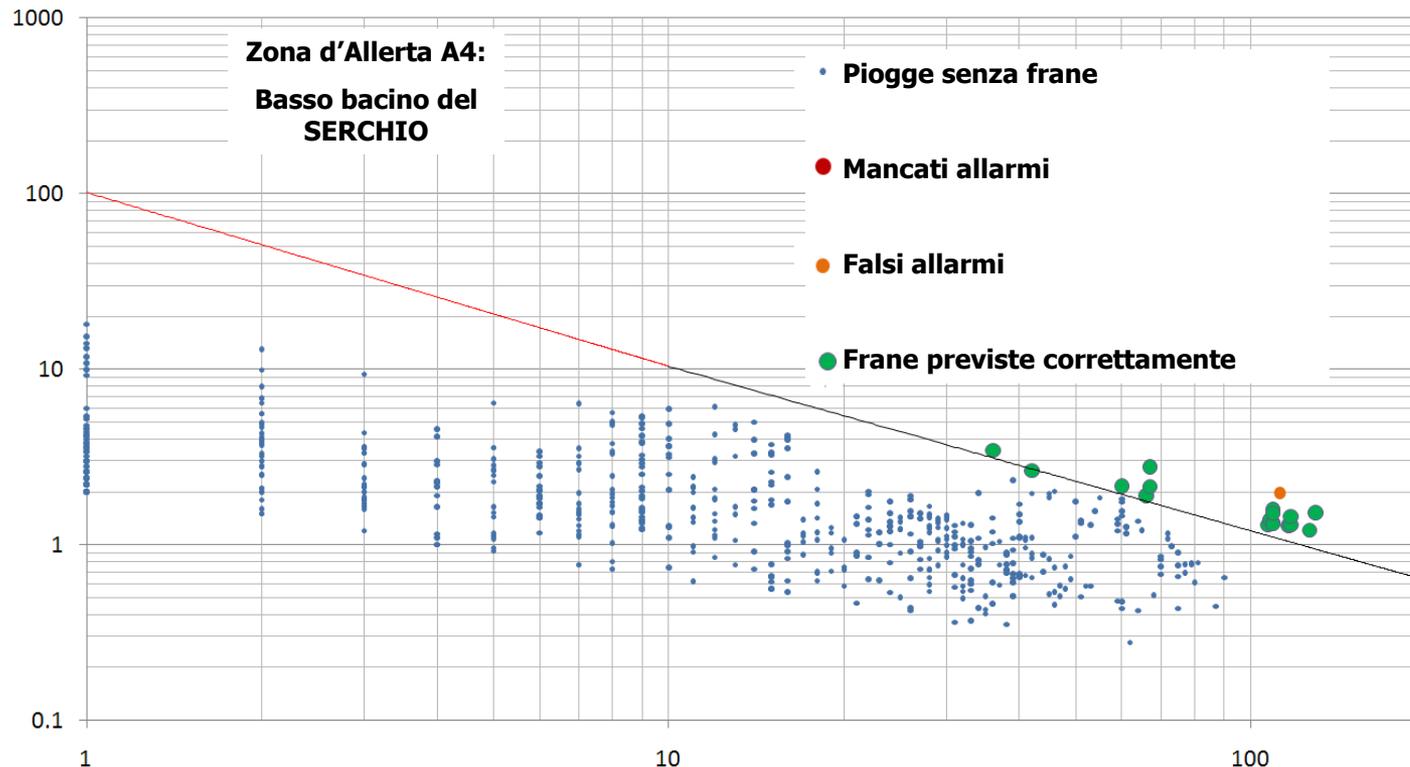
A parità di eventi correttamente previsti,

quale soglia avrebbe generato meno falsi allarmi nel

Modelli statistici: es. Toscana

Validazione

Periodo di validazione 2008 – 2009



4 eventi correttamente predetti (14 frane)

1 falso allarme

Nessun mancato allarme

Modelli statistici: es. Toscana

Validazione

Zona d'Allerta E3: Valdarno superiore

$$I = 41.64 D^{-0.85}$$

JAN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
FEB	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
MAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
APR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
MAY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
JUN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
JUL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
AUG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
SEP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
OCT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
NOV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
DEC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
JAN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

Previsioni corrette: soglia non superata, nessuna frana

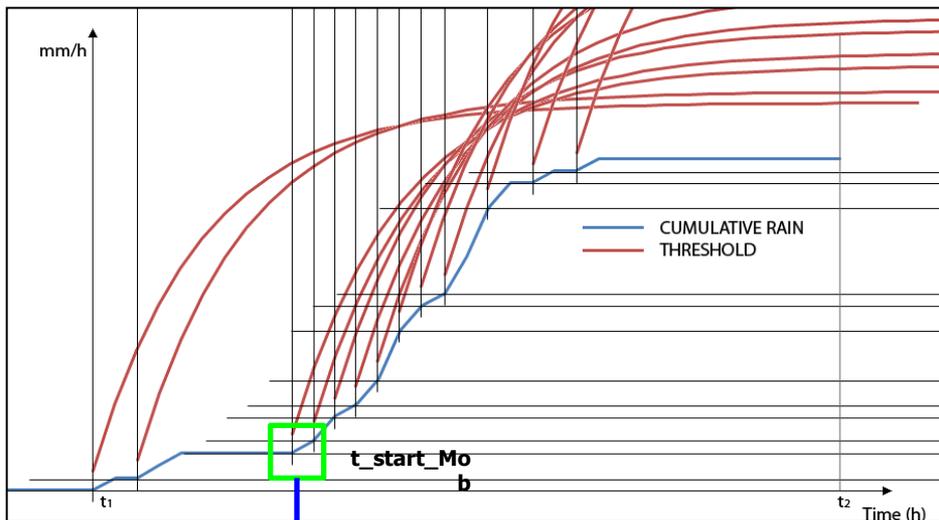
Previsioni corrette: soglia superata, frane innescate

Falsi allarmi: soglia superata, nessuna frana

Mancati allarmi: soglia non superata, innesco di frane

Modelli statistici a soglie I-D

Sistema di monitoraggio e allerta



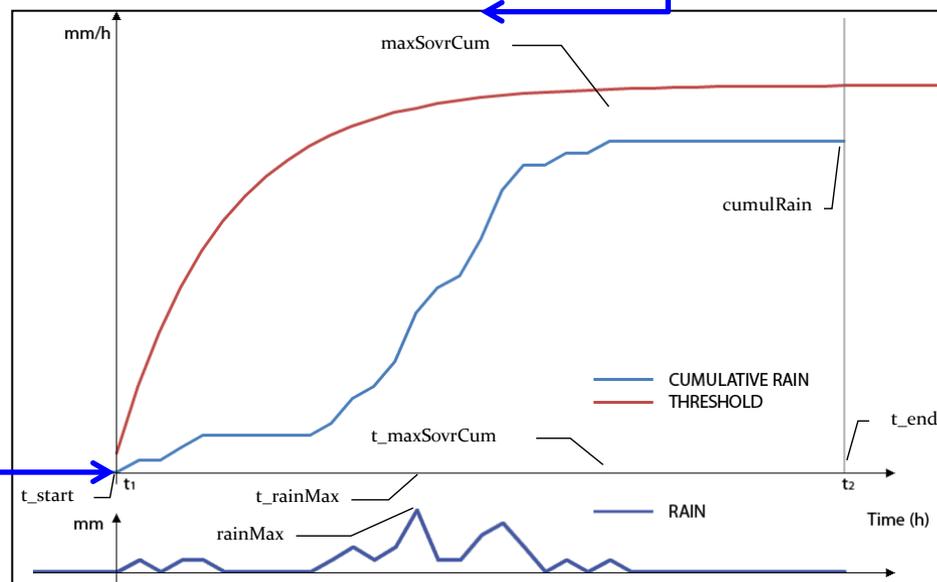
RICERCA DELLO SCENARIO PIU' CRITICO

CONFRONTO PIOGGIA - SOGLIA

t_{start_Mob} : Tempo di inizio dell'evento costituente lo scenario più critico

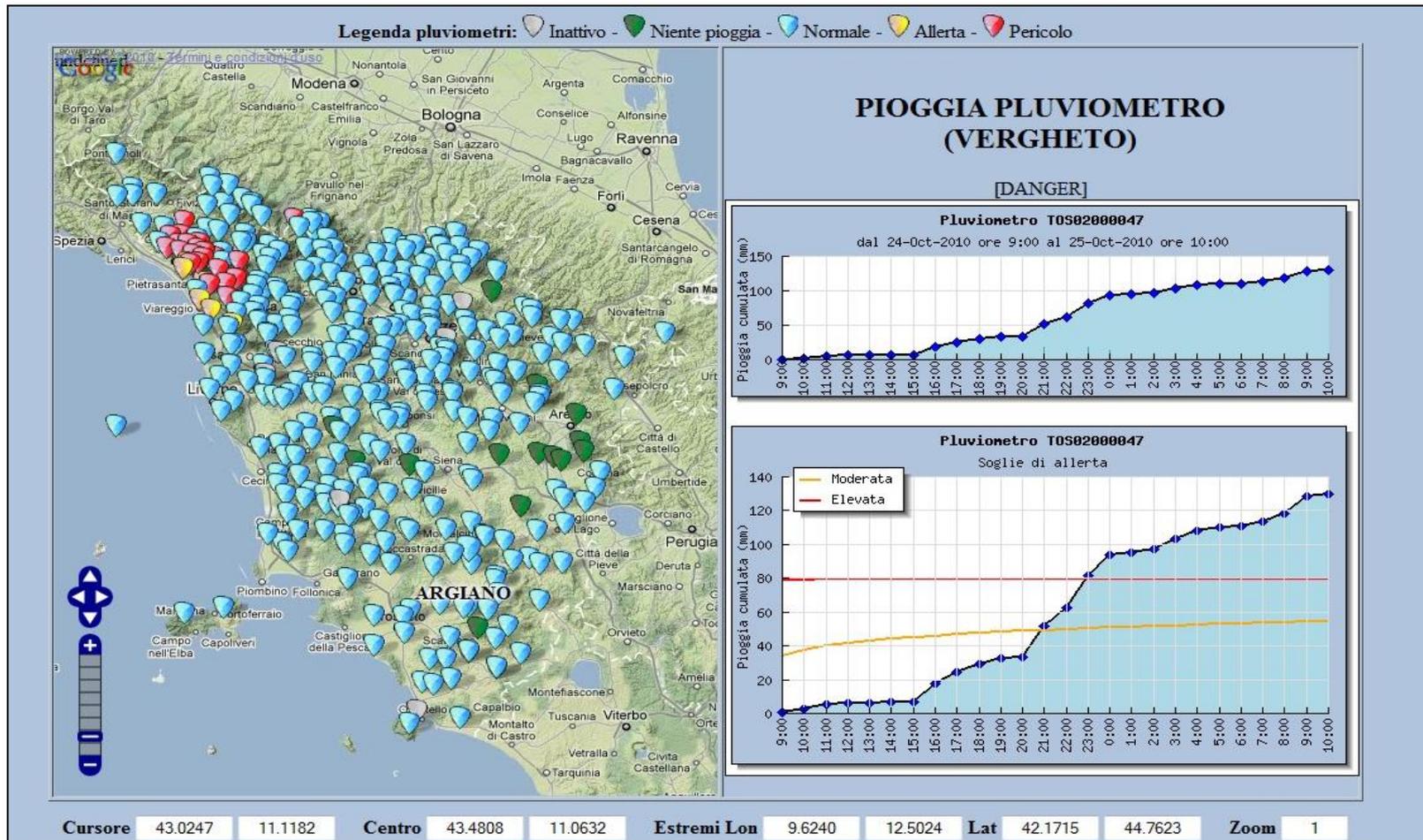
$maxSovrCumMob$: valore massimo di eccedenza della soglia (o distanza minima in caso di non superamento), relativo allo scenario più critico

$t_{maxSovrCumMob}$: tempo di occorrenza del valore precedente



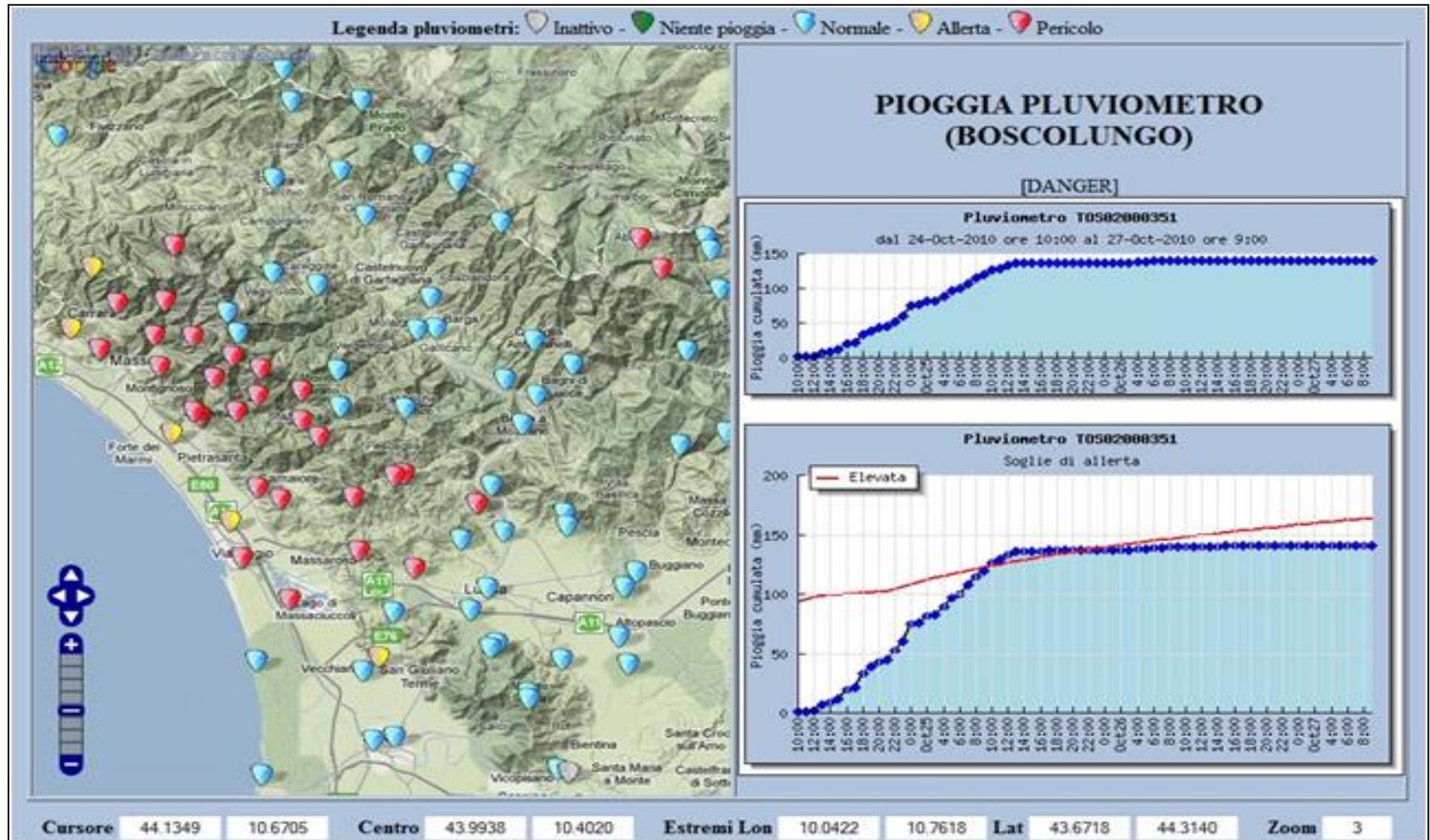
Modelli statistici: es. Toscana

Sistema di monitoraggio e allerta Web-GIS



Modelli statistici: es.Toscana

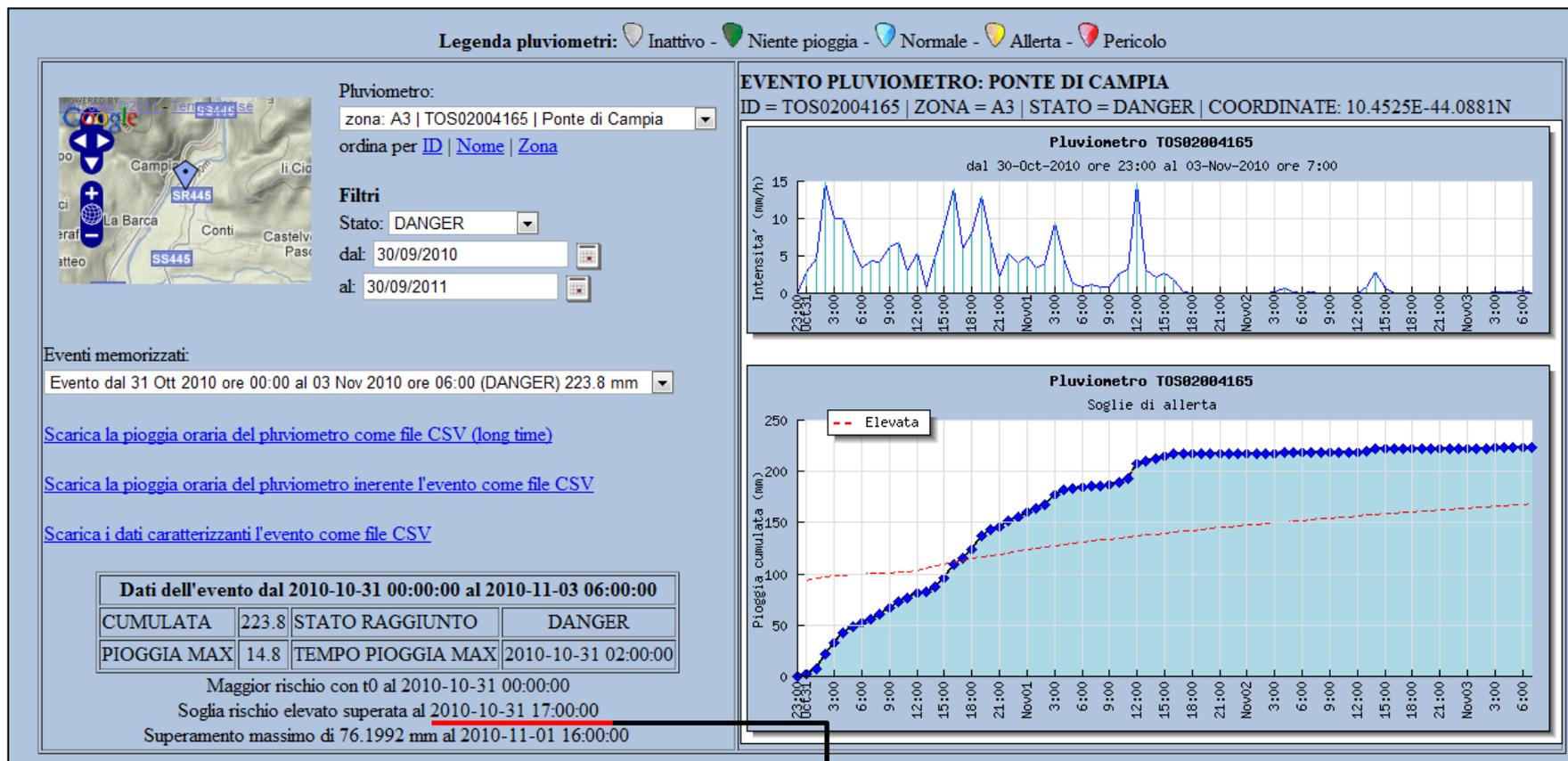
Sistema di monitoraggio e allerta Web-GIS



Modelli statistici: es. Toscana

Sistema di monitoraggio e allerta Web-GIS

Database online degli eventi con sistema di ricerca



Data e ora del superamento della soglia

Modelli statistici: Emilia Romagna

SIGMA



Modelli statistici: Emilia Romagna

Necessità di una metodologia flessibile

2 tipologie di frane

Frane superficiali

Piogge brevi e intense
Trascurabile l'effetto della pioggia antecedente

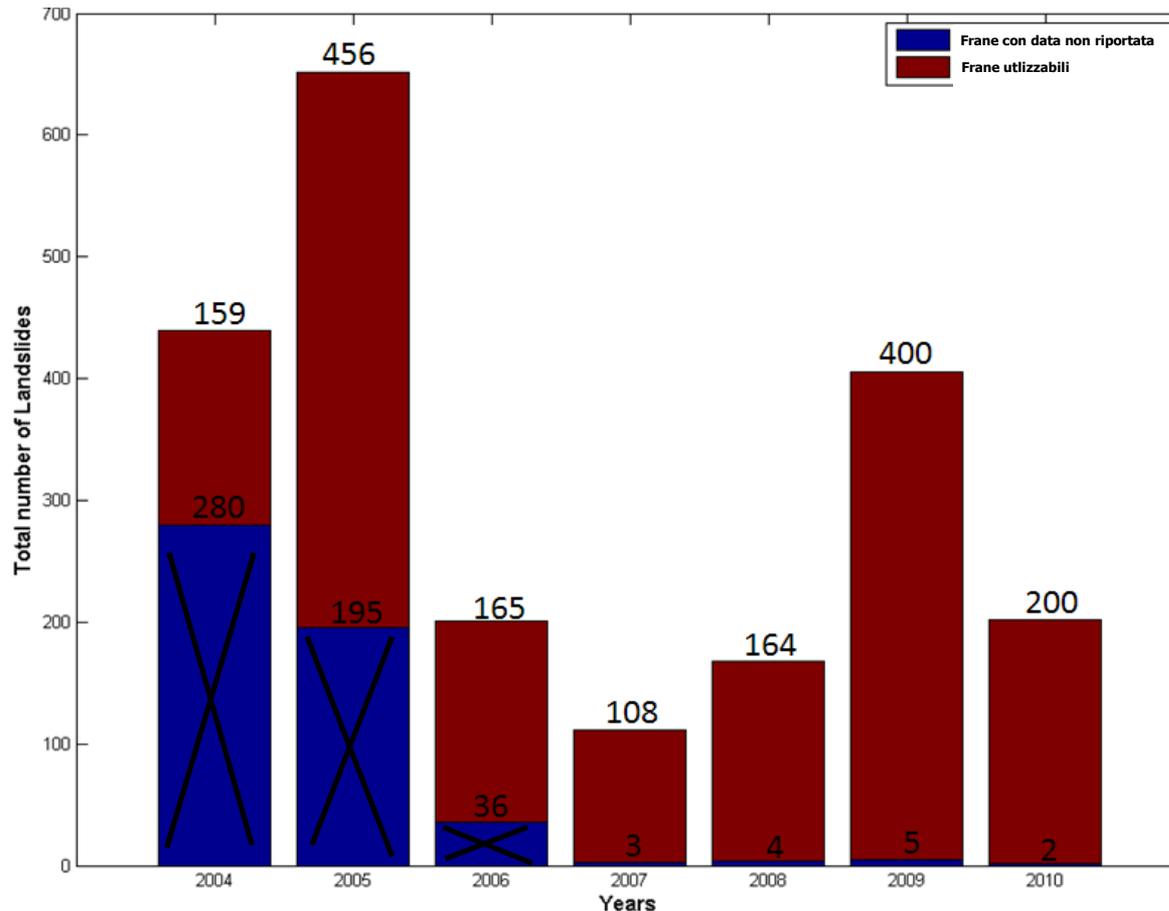
Frane profonde

Piogge prolungate
Importanza della pioggia antecedente (fino a 6 mesi)



Modelli statistici: Emilia Romagna

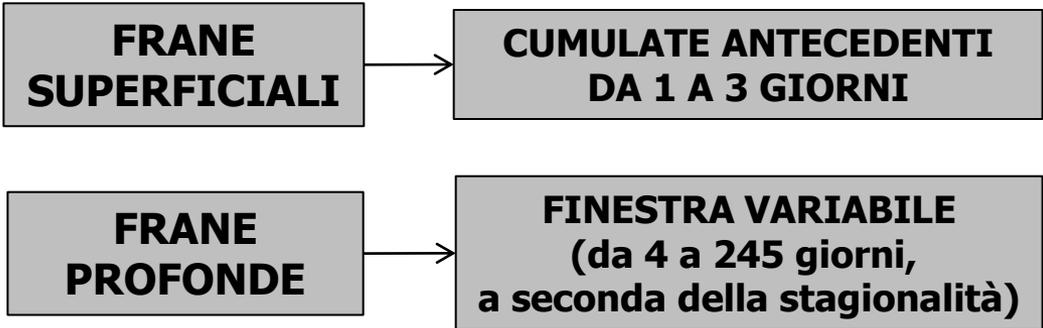
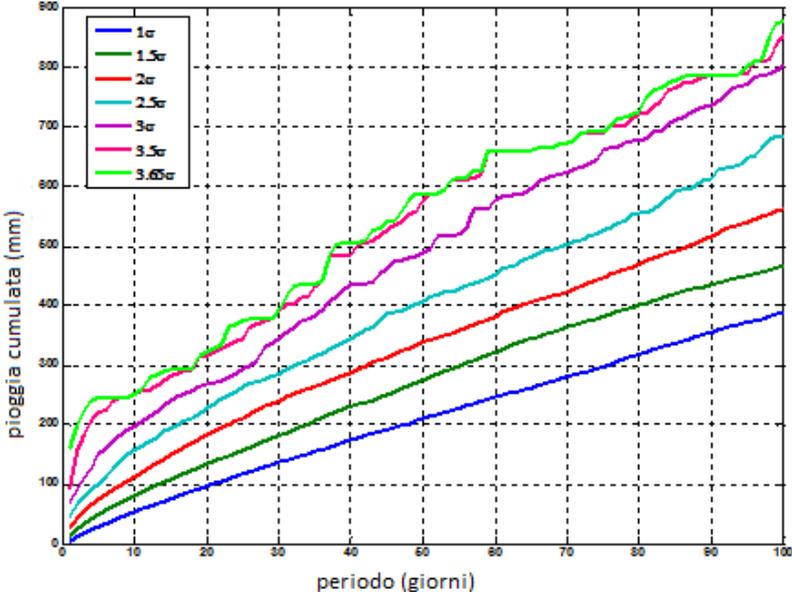
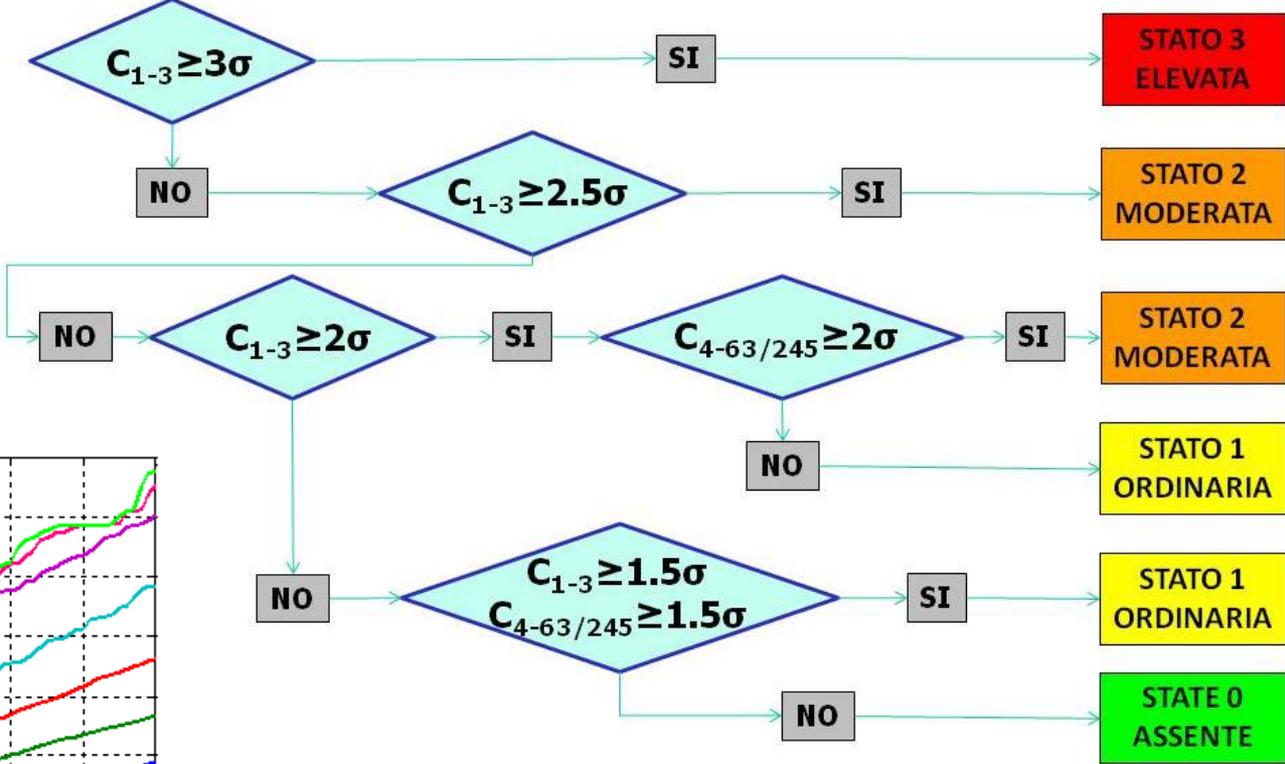
Necessità di una metodologia flessibile



Soglie basate solo su analisi statistica delle serie pluviometriche

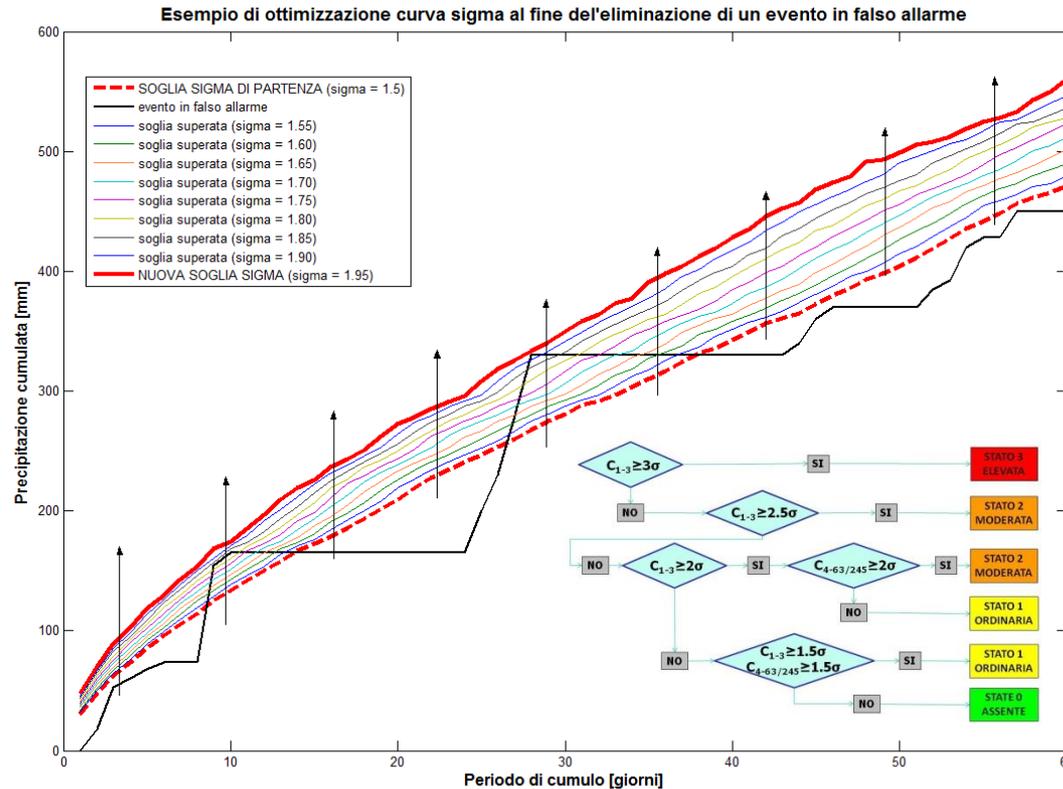
Modelli statistici: Emilia Romagna

Soglie ed algoritmo decisionale



Modelli statistici: Emilia Romagna

Importanza della calibrazione e dell'aggiornamento



	SIGMA versione base (nessuna calibrazione con le frane)	Periodo di calibrazione: 2004-2007	Periodo di calibrazione: 2004-2010
likelihood ratio	8.38	16.43	17.01

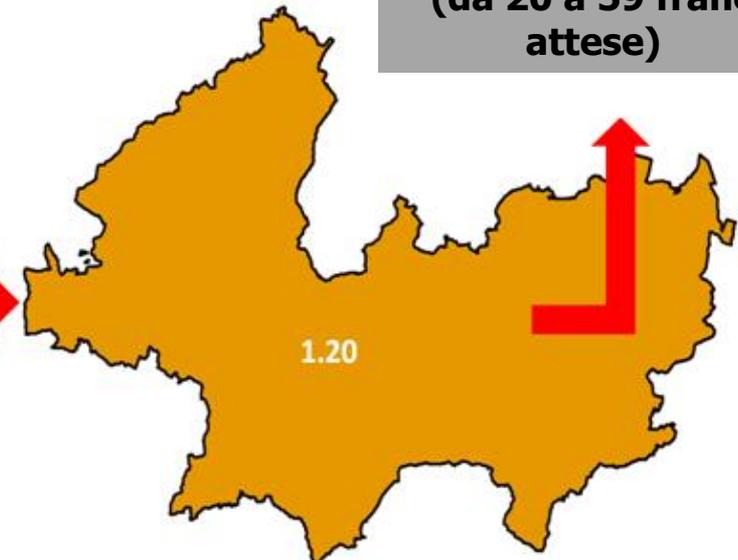
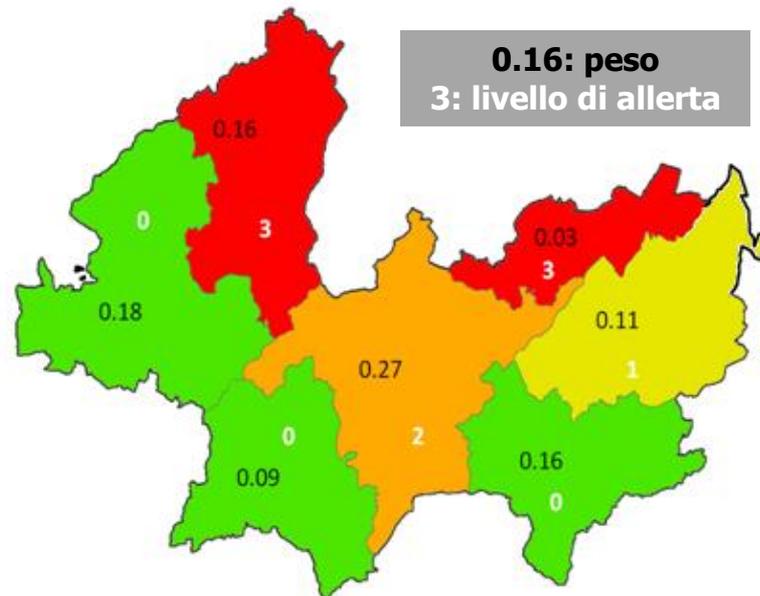
Miglioramento delle performances nel tempo

Modelli statistici: Emilia Romagna

Output per macroarea



Numero atteso di frane	Livello di allerta corrispondente
0-1 frane	Criticità assente
2-19 frane	Criticità ordinaria
20-59 frane	Criticità moderata
> 60 frane	Criticità elevata



**Criticità moderata
(da 20 a 59 frane attese)**



Modelli statistici: modello neve

Non solo pioggia... eventi Dicembre 2009 e 2010

ERRORI:

Precipitazioni intense
ma **NESSUNA FRANA**
(falsi allarmi)

→ **NEVE**

Nessuna pioggia
ma **MOLTE FRANE**
(mancati allarmi)

→ **FUSIONE NEVE**

Modelli statistici: modello neve

Snow Accumaltion – Melting Model (SAMM)

Pendenza

Esposizione

Quota

Vegetazione

Vento (velocità e direzione)

Umidità dell'aria

Pressione atmosferica

Copertura nuvolosa

Radiazione solare

...

PIOGGIA

TEMPERATURA

Modelli statistici: modello neve

Snow Accumaltion – Melting Model (SAMM)

Conservazione della
massa

Manto nevoso (H, ρ):
H = Spessore
 ρ = denistà media

$$\left\{ \begin{aligned} \rho_0(t+1) &= k_{\rho 0} \cdot \exp(k_{\text{exp}} \cdot (T_a(t+1) - T_s)) \\ \rho(t+1) &= \frac{H(t) \cdot \left(\rho(t) + k_{\rho 1} \frac{H(t)}{k_{\rho 2} + H(t)} \cdot \frac{k_{\rho}}{k_{\rho} + \rho(t)} \right) + H_w(t+1) \cdot \rho_w}{H(t) + \frac{H_w(t+1) \cdot \rho_w}{\rho_0(t+1)}} \\ H(t+1) &= \frac{1}{\rho(t+1)} (H(t)\rho(t) + H_w(t+1) \cdot \rho_w) \end{aligned} \right.$$

Accumulo

$$T_a(t) < T_s$$



$$\left\{ \begin{aligned} \rho(t+1) &= \rho(t) + k_{\rho 1} \frac{H(t)}{k_{\rho 2} + H(t)} \cdot \frac{k_{\rho}}{k_{\rho} + \rho(t)} \cdot \frac{T_a(t+1)}{k_t + T_a(t+1)} \\ H_{\text{ww}}(t+1) &= \left(k_2 (T_a(t+1) - T_s)^{k_1} + k_3 \frac{H_w(t+1)}{k_w + H_w(t+1)} \right) \cdot \frac{k_{s1}}{k_{s1} + H(t)\rho(t)} \\ H(t+1) &= \frac{1}{\rho(t+1)} (H(t)\rho(t) - H_{\text{ww}}(t+1)) \end{aligned} \right.$$

Scioglimento

$$T_a(t) \geq T_s$$



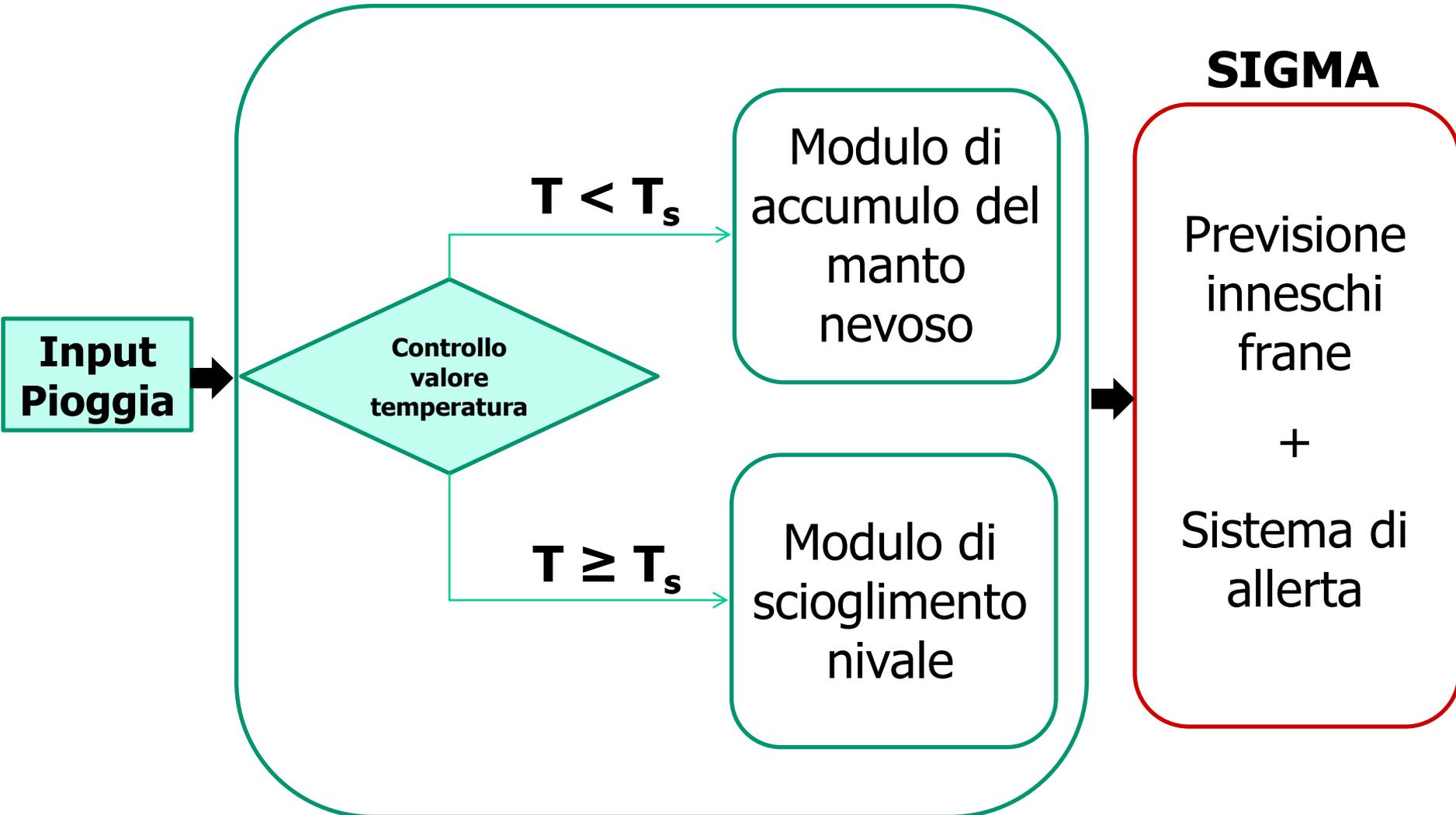
CALIBRAZIONE PARAMETRICA (simplesso flessibile)

Modelli statistici: modello neve

Snow Accumaltion – Melting Model (SAMM)

S A M M

SIGMA



Modelli statistici: modello neve

Integrazione operativa SAMM + SIGMA

Facile da implementare (limitato numero di dati input)

rapido

efficace

+ 36 FRANE CORRETTAMENTE PREVISTE

Riduzione dei falsi allarmi

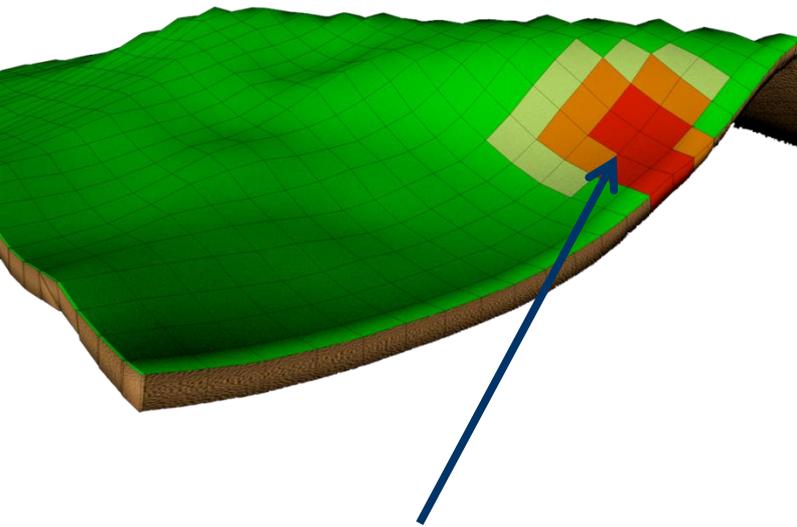
+5% Falsi Allarmi (criticità ordinaria)

-20% Falsi Allarmi (criticità moderata)

-25% Falsi Allarmi (criticità elevata)

Localizzazione: Modello fisicamente basato

High Resolution Slope Stability Simulator (HIRESSES)



*Fattore di sicurezza
definito in ogni punto al
tempo t*

- Modello di analisi fisicamente basato ad alta risoluzione spaziale e temporale
- Progettato per l'operatività su larga scala
- Adatto a sistemi di allerta Real Time → tempi di calcolo
- Elaborazione dati rapida

Modello fisicamente basato

High Resolution Slope Stability Simulator (HIRESSES)

Intensità
pioggia

Modello idrologico

$$\frac{\partial h}{\partial t} \frac{d\theta}{dh} = \frac{\partial}{\partial x} \left[K_L(h) \left(\frac{\partial h}{\partial x} - \sin \alpha \right) \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[K_L(h) \left(\frac{\partial h}{\partial y} \right) \right] + \frac{\partial}{\partial z} \left[K_z(h) \left(\frac{\partial h}{\partial z} - \cos \alpha \right) \right]$$

precipitazione in corso

$$h(Z) = Z\beta \left(1 - \frac{d}{Z} \right) + Z \frac{I}{K_z} \left[R \left(\frac{t}{Z^2 / 4D_0 \cos^2 \alpha} \right) \right]$$

precipitazione cessata

$$h(Z) = Z\beta \left(1 - \frac{d}{Z} \right) + Z \frac{I}{K_z} \left[R \left(\frac{t}{Z^2 / 4D_0 \cos^2 \alpha} \right) - R \left(\frac{t-T}{Z^2 / 4D_0 \cos^2 \alpha} \right) \right]$$

Pressione
interstiziale

Modello stabilità

terreno insaturo

$$FS = \frac{\tan \varphi}{\tan \alpha} + \frac{c'}{\gamma_{NS} z \sin \alpha} + \frac{(u_a - u_w) \tan \varphi^b}{\gamma_{NS} z \sin \alpha}$$

terreno saturo

$$FS = \frac{\tan \varphi}{\tan \alpha} + \frac{c'}{(\gamma_{NS}(z-h) + \gamma_s h) \sin \alpha} - \frac{h(z,t) \gamma_w \tan \varphi}{(\gamma_{NS}(z-h) + \gamma_s h) \sin \alpha}$$

Modello Idrologico

- Modello basato sulle equazioni di Richards
- Modellazione della diffusività idraulica

Modello Geotecnico

- Basato su Pendio indefinito
- Modellazione dell'effetto suzione
- Peso di volume in funzione della saturazione
- Analisi a profondità variabile

Modello fisicamente basato

HIRESSES e calcolo parallelo

Multi-CPU
workstation
memoria condivisa
fino a 24 CPU



Supercomputer (HPC)



memoria distribuita o ibrida
alcune migliaia di CPU

HIRESSES testing hardware
IBM SP6/5376



- Processore: IBM Power6 4.7 Ghz5376 CPU
- 21 TB RAM
- 1.2 PB Spazio disco
- Internal network Infiniband x4 DDR

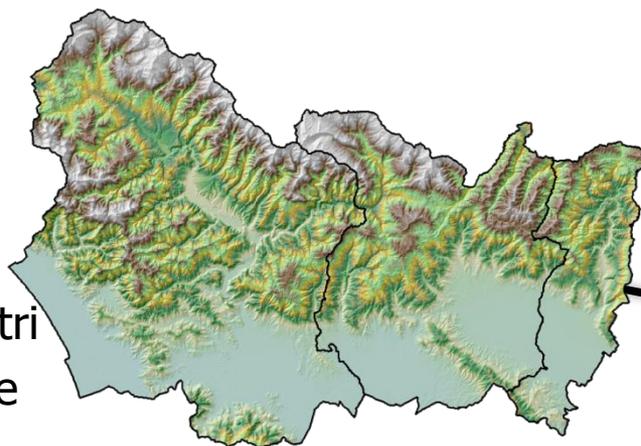
Modello fisicamente basato

HIRESSES: aree di test



Provincia di Prato, Pistoia e Lucca

- Estensione ~3100 km²
- Risoluzione spaziale 10 metri
- Risoluzione temporale 1 ore

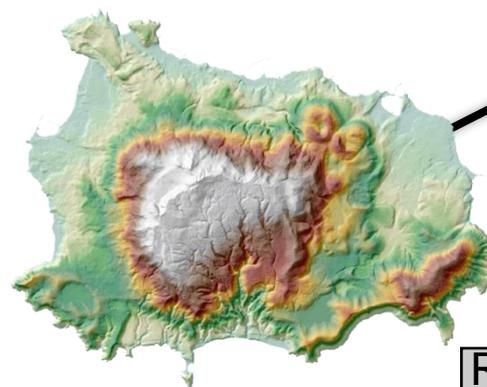


Runtime previsione a 24h:

640 CPU - 30 minuti

Ischia

- Estensione ~46 km²
- Risoluzione spaziale 5 metri
- Risoluzione temporale (0.5 ore)

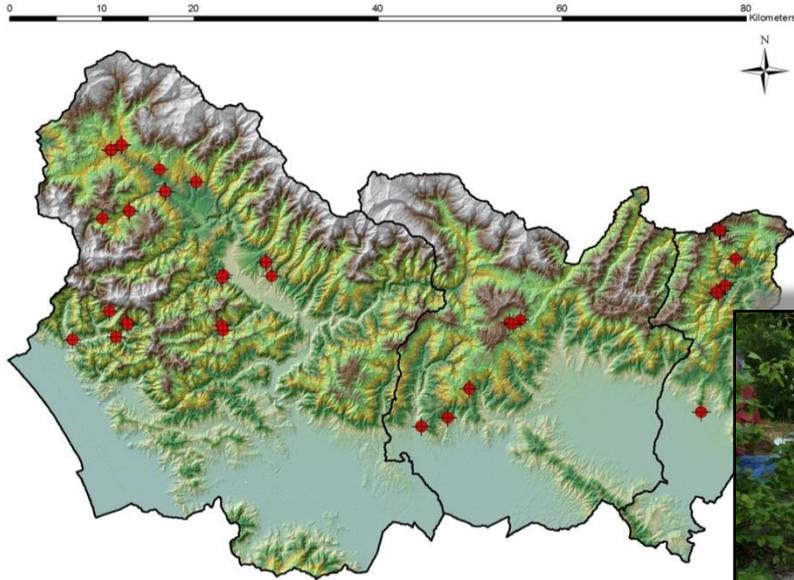


Runtime previsione a 24h:

24 CPU - 20 minuti

Modello fisicamente basato

Parametri geotecnici

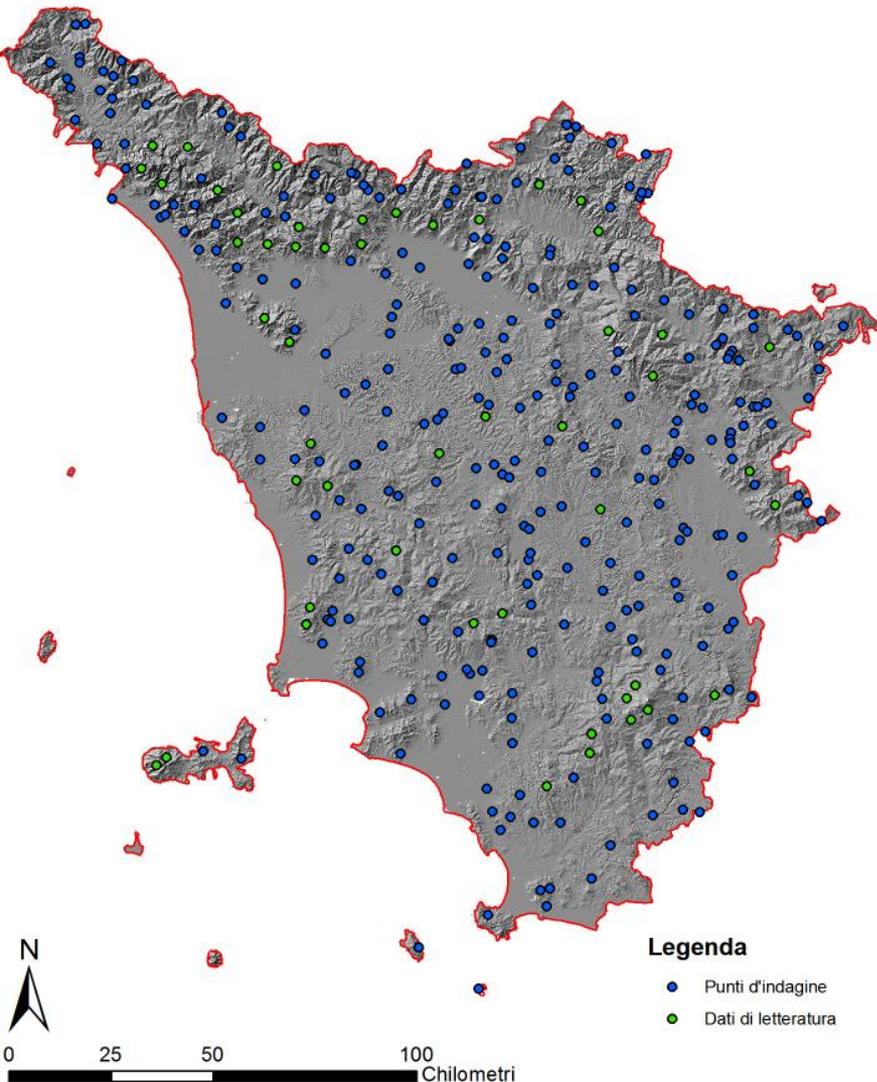


SafeLand 

Necessità di avere i PARAMETRI PER IL MODELLO PER TUTTO IL TERRITORIO

Necessità di conoscenza dati terreno

Banca dati Toscana delle proprietà meccaniche dei terreni per l'impiego in modelli geotecnici di stabilità



Prova in situ BST



Tensiometro



GPS



Permeametro a carico costante
Amoozometer



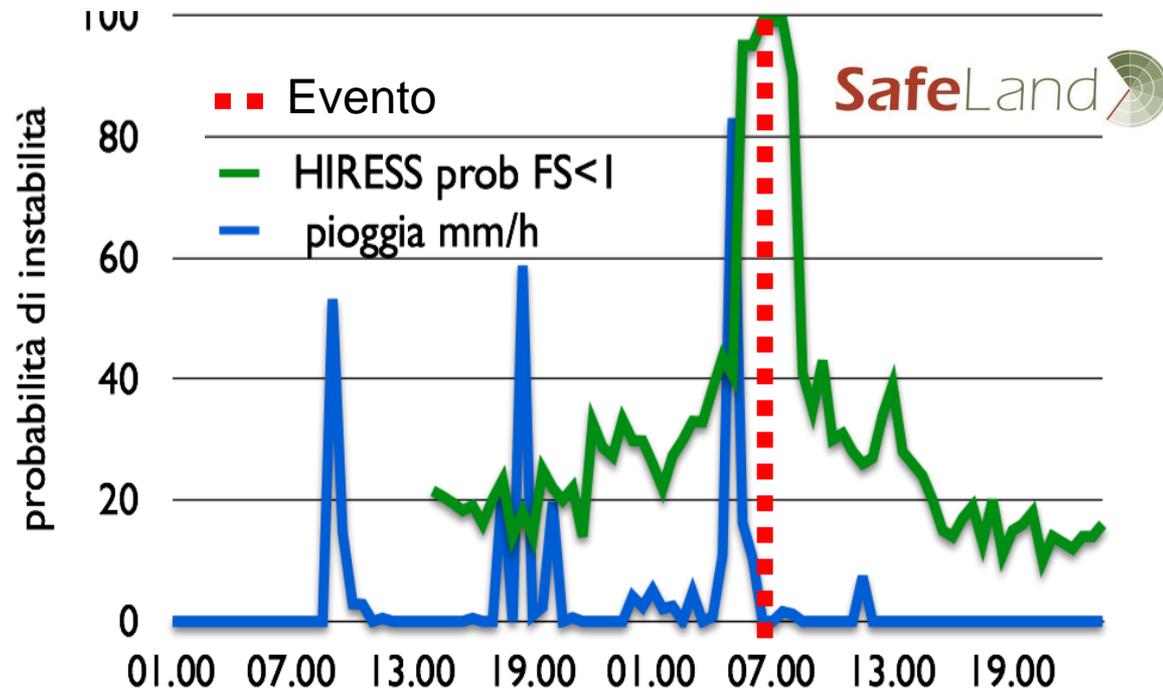
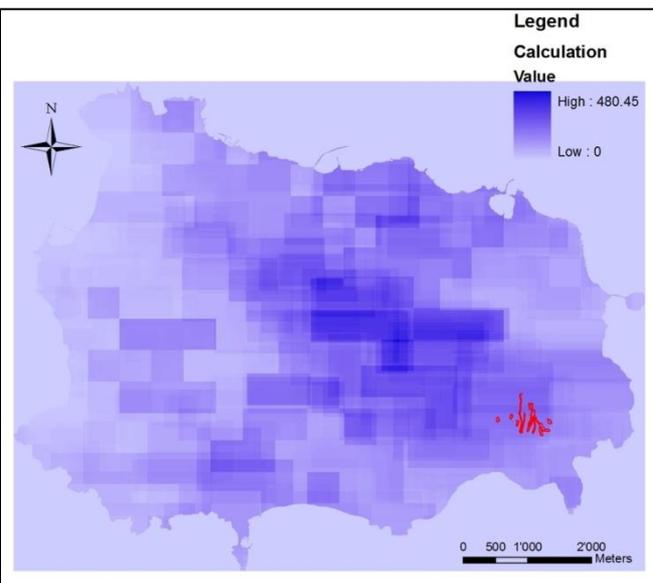
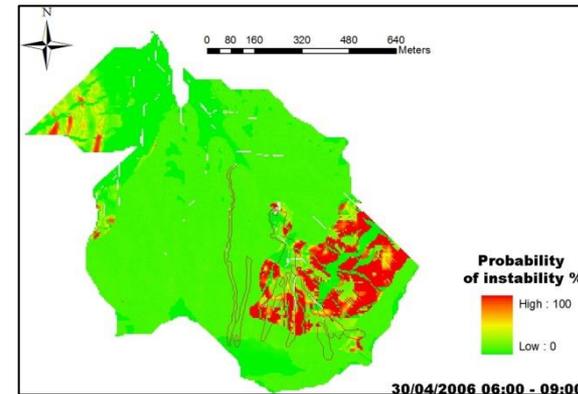
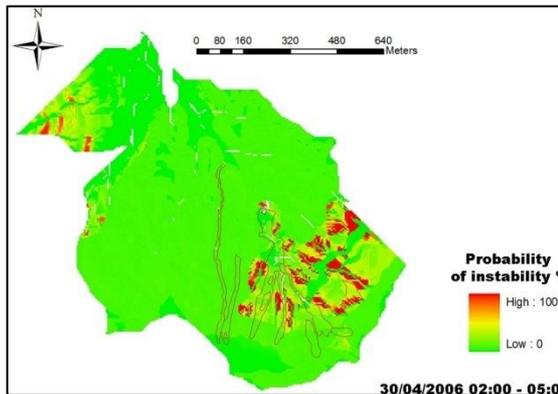
Particolare del Laboratorio di Geotecnica e Geomeccanica, utilizzato nel corso dell'A2

Modello fisicamente basato

Valutazione stabilità in tempo reale



Innesco: 6.30-8.00 a.m.



Modello fisicamente basato

Prospettiva di impiego a livello nazionale

previsione di 24 ore

risoluzione 1 ora

~44000 CPU

- Risoluzione spaziale 10 metri
- Tempo di elaborazione 30 minuti



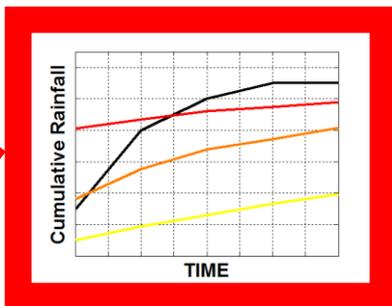
~5000 CPU

- Risoluzione spaziale 20 metri
- Tempo di elaborazione 1 ora



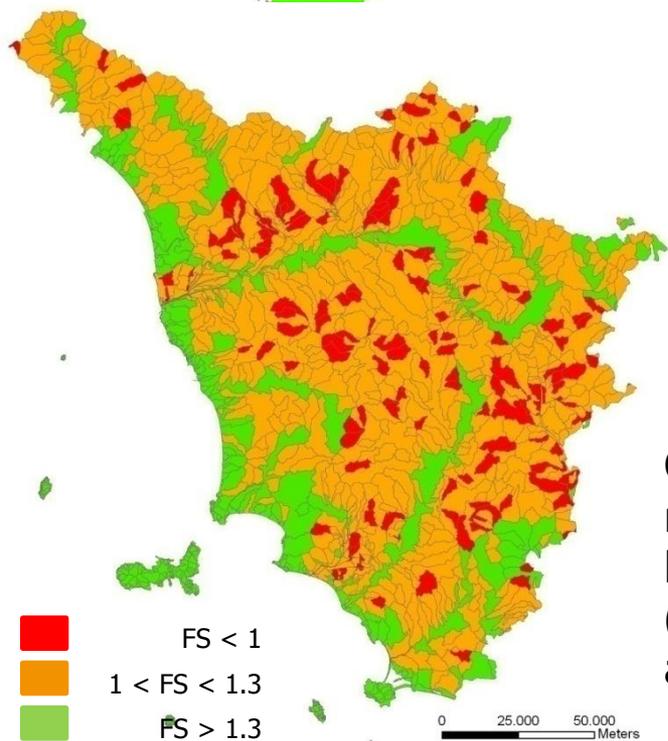
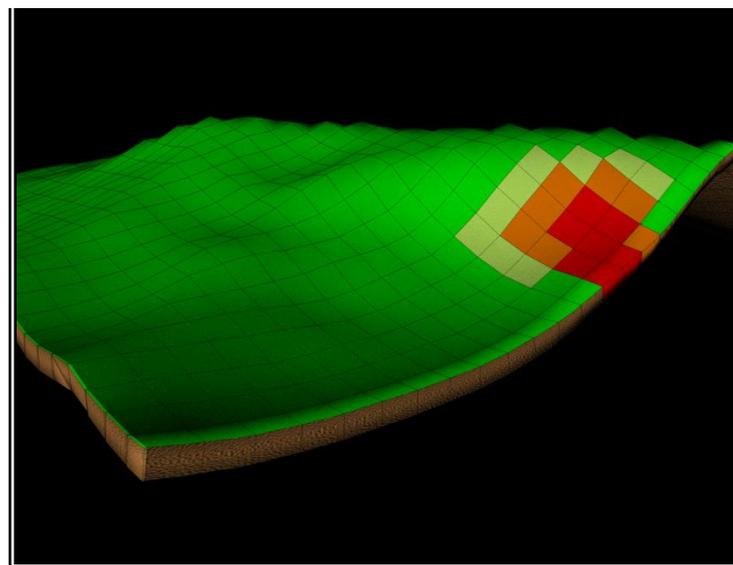
Previsione delle frane a scala nazionale

Integrazione modello a soglie e modello fisico



Soglia "γ"

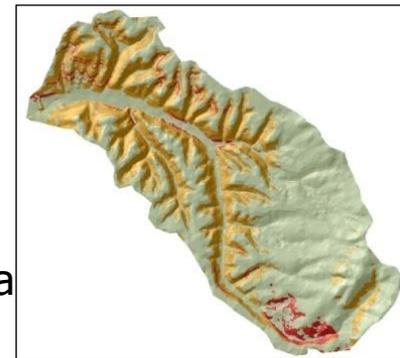
Secondo livello:
modello fisicamente basato



Output finale:
ri-aggregazione in
base ai sottobacini
(a scala di zone di
allerta)



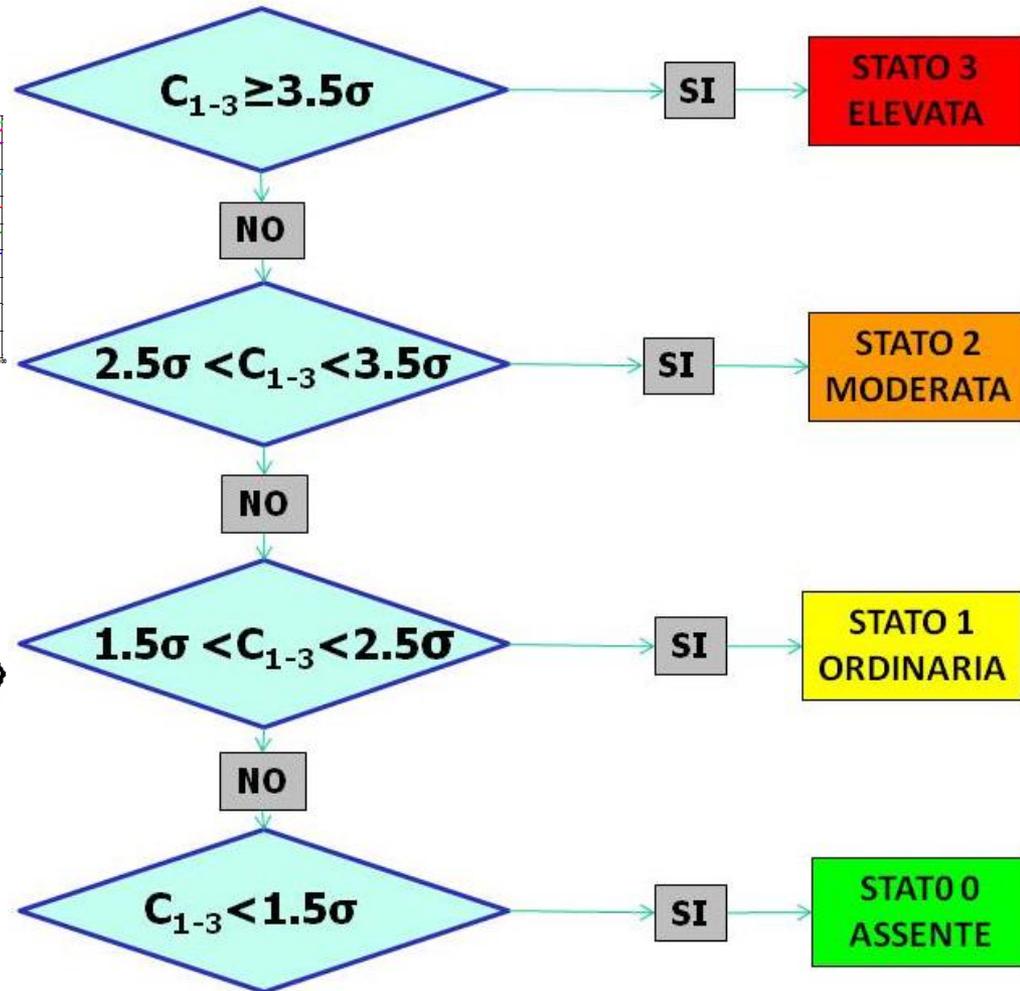
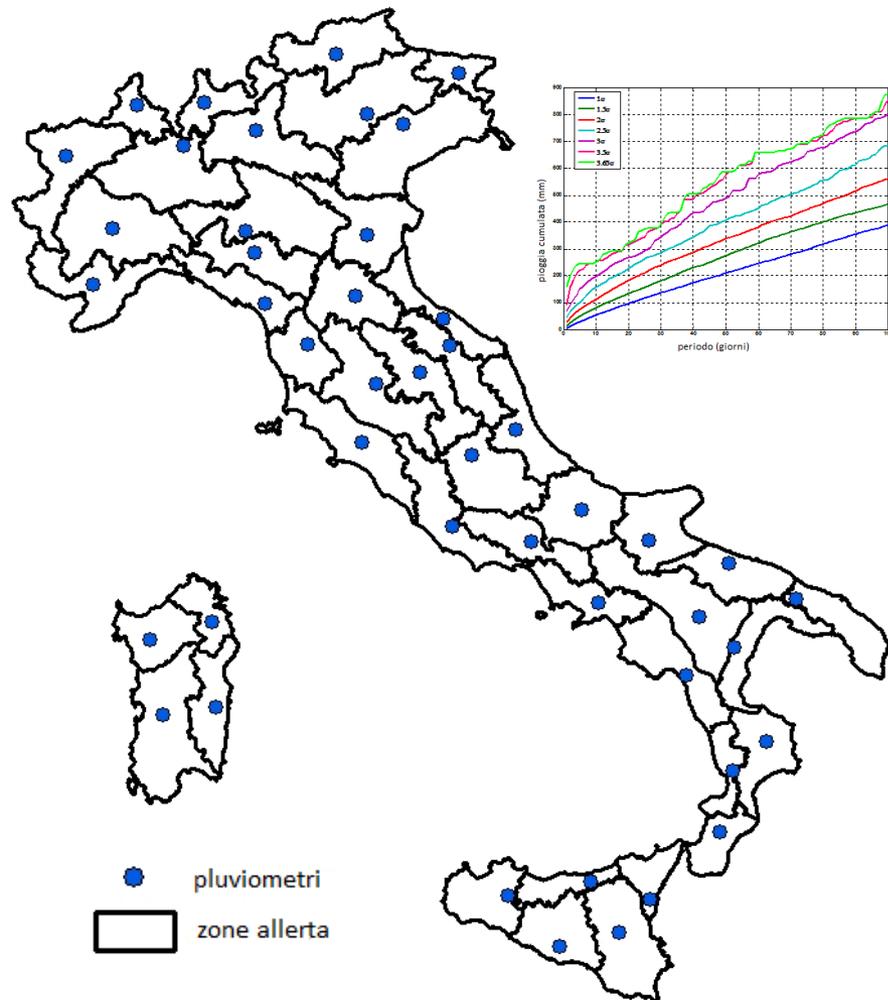
Output finale:
mappe dettagliate
del FS per le zone a
maggior rischio



Previsione delle frane a scala nazionale



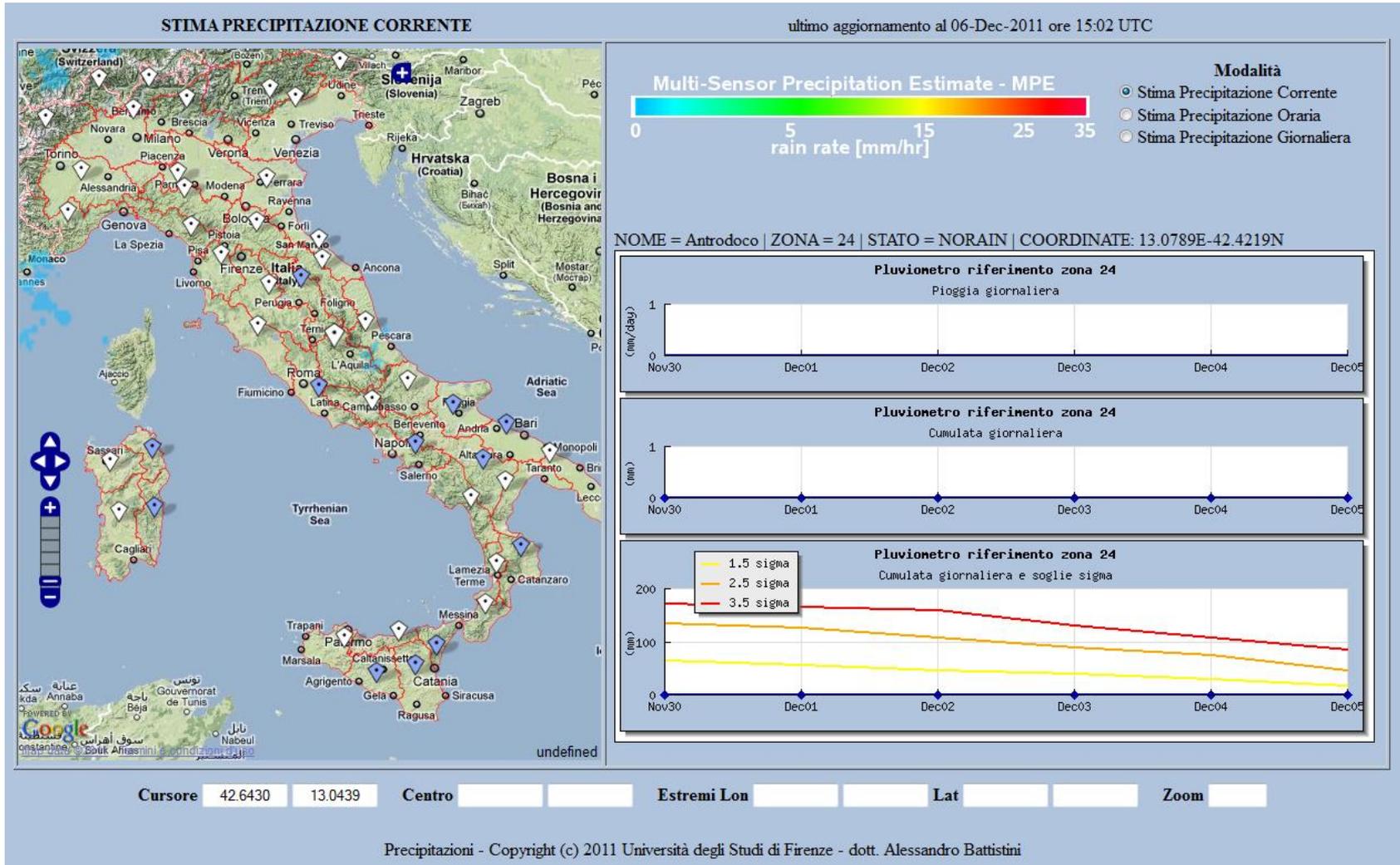
Zone d' Allerta ed algoritmo decisionale



Previsione delle frane a scala nazionale



Sistema di monitoraggio Web-GIS

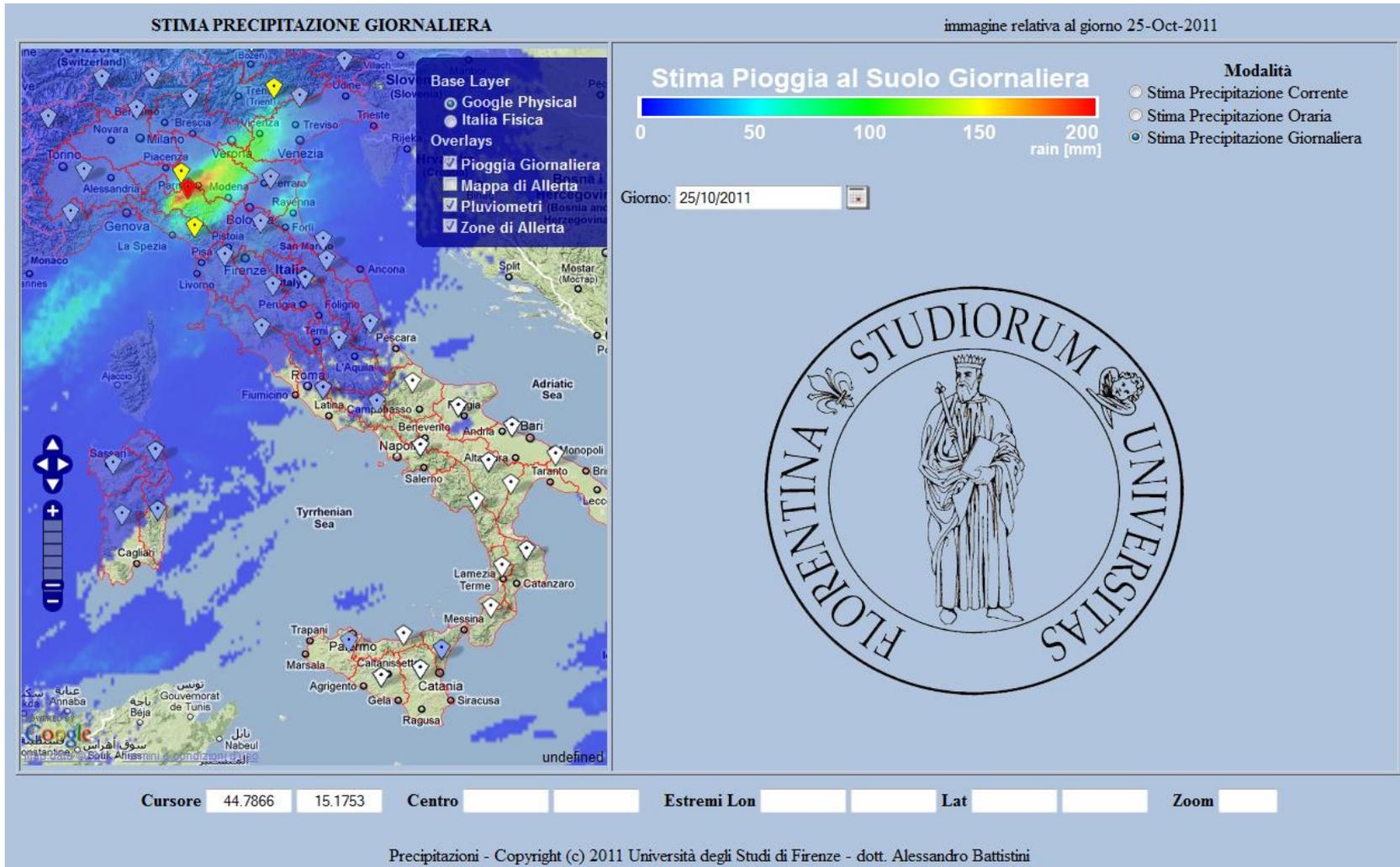


Previsione delle frane a scala nazionale



Sistema di monitoraggio Web-GIS

Precipitazioni: evento 25 Ottobre 2011

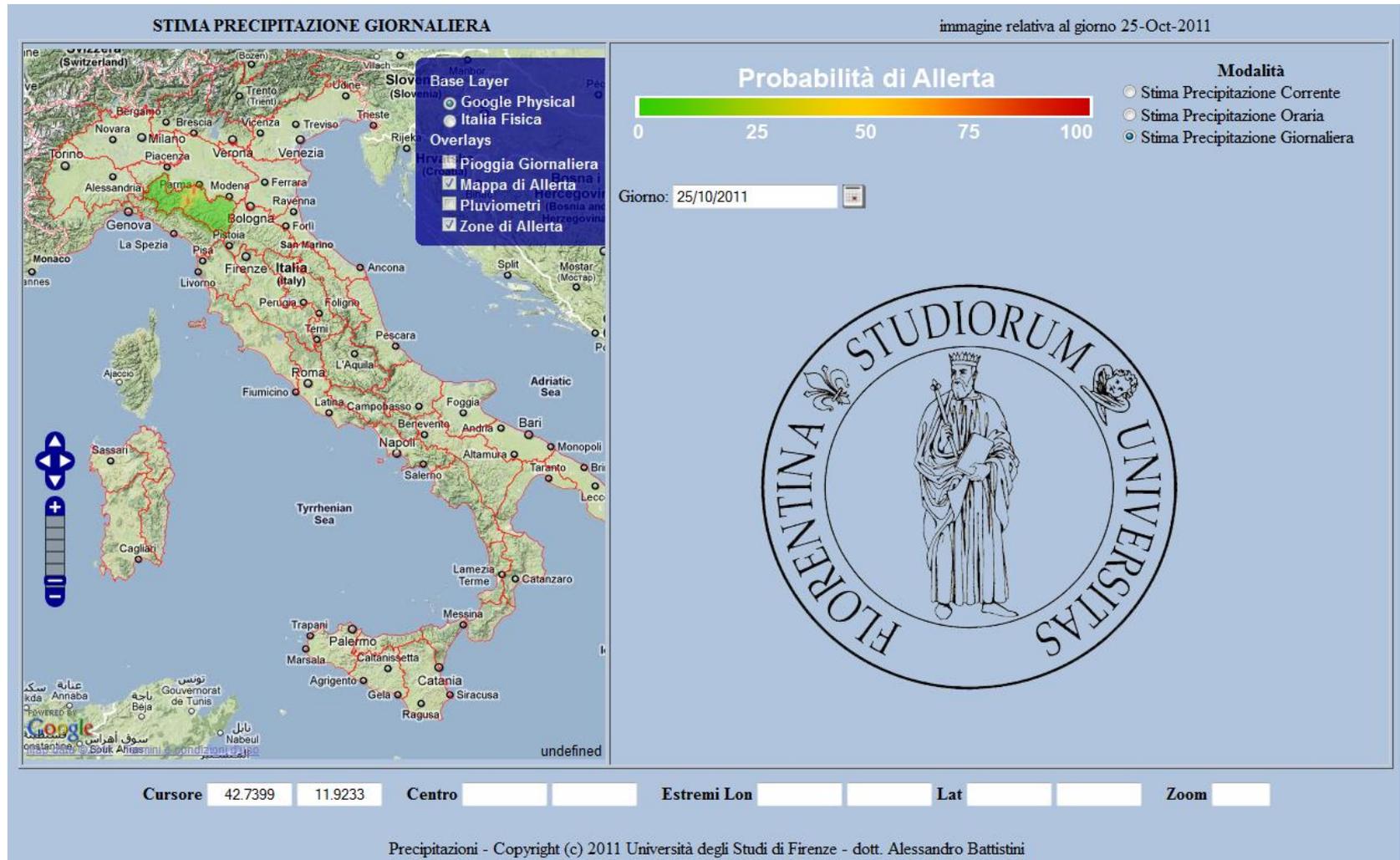


Previsione delle frane a scala nazionale



Sistema di monitoraggio Web-GIS

mappa di probabilità di innesco frane superficiali



Arricchire le Banche Dati:

Notizie georiferite

Flusso continuo di dati di evento



Notizie WEB

distribuite sotto
forma di **FEED**
(unità di informazione)

RSS e Atom Derivati
dell' XML

raccolti in **FEED**
aggregator

› Tutti i contenuti
[Immagini](#)

› **Qualsiasi notizia recente**

[Ultima ora](#)
[Ultimo giorno](#)
[Ultima settimana](#)
[Ultimo mese](#)
[2010](#)
[2009](#)
[2008](#)
[2004-2007](#)
[2000-2003](#)
[Archivi](#)

› **Ordinati per importanza**
[Ordinati per data](#)

[Frana Vezzi Portio: i Verdi rispondono alla Guarnieri](#)

Il Vostro Giornale - 1 ora fa

La vicenda della **frana** che ha bloccato la strada di collegamento tra i comuni di Orco Feglino e Vezzi Portio continua ad alimentare la polemica politica. ...

[Vezzi contro la frana: il via ai lavori!](#) Blogolandia (Blog)
[tutte le notizie \(2\) »](#) [Invia articolo](#)



La Nazione

[Pochi cartelli: tir bloccato alla frana](#)

La Nazione - 4 ore fa

Prato, 21 gennaio 2010 - Mattinata di caos ieri al cantiere sulla grande **frana** della regionale «325» a Sasseta. Lavori interrotti per quattro ore e vigili ...



AMnotizie.it

[Maltempo: frana a ridosso depuratore nel Messinese](#)

ANSA - 19/gen/2010

(ANSA) - FICARRA (MESSINA), 19 GEN - Un'area di circa 5 mila metri quadrati e' franata nella notte a ridosso del depuratore comunale di Ficarra nel ...

[Maltempo, nel Messinese frana nella notte un'area di 5 mila metri](#) Siciliainformazioni.com
[MESSINA: FRANA VICINO AL DEPURATORE DI FICARRA](#) IRIS Press - Agenzia stampa nazionale

[Frana vicino depuratore nel Messinese](#) euronews

[AMnotizie.it](#)

[tutte le notizie \(14\) »](#) [Invia articolo](#)

[Home > Attualità > Monitoraggio nelle aree a rischio frana ...](#)

Il Giornale di Gela - 11 minuti fa

NISCEMI- Considerato che nel territorio vi sono delle aree a rischio **frana** che per altro sono anche indicate nel piano comunale di protezione civile, ...



Corriere dello Sport.it

[Maltempo in Sicilia, danni ingenti Frane ed esondazioni nel ...](#)

Il Messaggero - 16/gen/2010

A causa di un violento nubifragio si registrano **frane** e allagamenti nel Palermitano. Restano validi gli avvisi diramati ieri dalla Protezione Civile. ...

Notizie georiferite

Data mining

Frana la strada dell'Acropoli, rischi per le auto e danni al ...

ViterboOggi

Ad oggi **dopo circa "sei mesi"** dalla **frana**, la situazione non è cambiata, anzi, è peggiorata, e nonostante il monitoraggio di un geologo incaricato da **Comune di Tarquinia**. Ciò che è più grave sullo stato dell'arte della strada in questione, è che, ...

Classi di punteggio su:

- **Geolocalizzazione**
- **Attinenza evento**
- **Tempo di riferimento**
- **Numero di notizie equivalenti**

~~GUENDALINA TAVASSI del **GF11** a letto è una **frana?** Giorgio Alfieri ...~~

~~Gossipiandia~~

~~L'estate 2011 è tutta di Giorgio Alfieri. L'ex **tronista** di uomini e donne è praticamente sui giornali di **gossip** ogni giorno, da qualche mese a questa parte. Archiviata la storia con Martina Luciani, madre di sua figlia Asia, archiviato l'amore con la ...~~

Notizie georiferite

Interfaccia WebGIS di gestione



Mappe delle Notizie

Notizie di Eventi Geologici Geolocalizzati - FRASE

Filtri

Filtra notizie con luogo Sconosciuto Indefinito Estero

Filtro Temporale [Ultime 24 ore]

dal: 31/12/2010 al: 31/01/2010

Mappe

Info

Coordinate Cursore	Centro Mappa	Livello Zoom
35.88905008 20.43457031	42.00000000 13.00000000	6

Mappe delle Notizie

Notizie di Eventi Geologici Geolocalizzati - FRASE

Filtri

Filtra notizie con luogo Sconosciuto Indefinito Estero

Filtro Temporale [Ultime 24 ore]

dal: 31/12/2010 al: 31/01/2010

Mappe

Comune di CONCA DEI MARINI (SALERNO) (95.61%) - 40% FRAN [2]

Frane in Costiera amalfitana: da Conca dei Marini la task force...
@Costiera.it

A Punta Giobbe, la collina che domina Conca dei Marini e abbraccia con lo sguardo una vasta area della Costiera amalfitana, sono al lavoro i soccorritori a ...

[altro >>](#)

Info

Coordinate Cursore	Centro Mappa	Livello Zoom
35.88905008 20.43457031	42.00000000 13.00000000	6

Mappe delle Notizie

Notizie di Eventi Geologici Geolocalizzati - FRASE

Filtri

Filtra notizie con luogo Sconosciuto Indefinito Estero

Filtro Temporale [Ultime 24 ore]

dal: 31/12/2010 al: 31/01/2010

Mappe

NOTIZIE

Frane in Costiera amalfitana: da Conca dei Marini la task force...
@Costiera.it

A Punta Giobbe, la collina che domina Conca dei Marini e abbraccia con lo sguardo una vasta area della Costiera amalfitana, sono al lavoro i soccorritori a ...

[altro >>](#)

id: 285226414ff70e5d78849517747462f
Data: 2010-01-21 15:28:00 Top: FRANA
Posizione: Conca dei Marini SA, Italia
Coordinate: 44.57022 E, 40.617878 N

Info

Coordinate Cursore	Centro Mappa	Livello Zoom
40.61555005 15.43077031	40.61787800 14.57023160	15

Geolocalizzazione visiva della notizia (GEORSS)

Ricerca (spaziale e temporale) e lettura della notizia

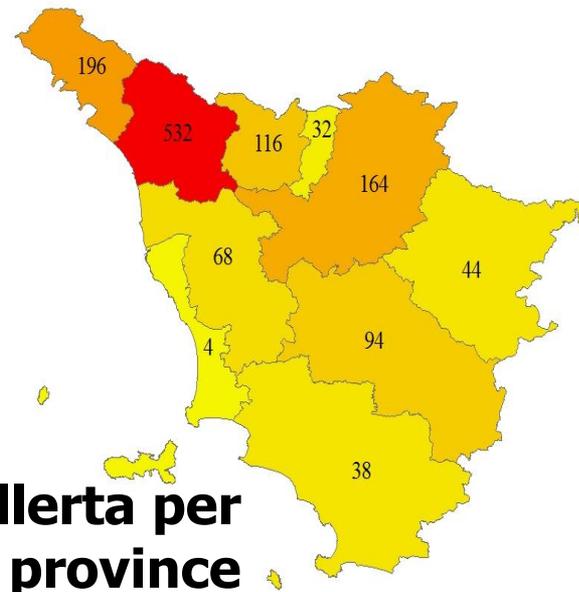
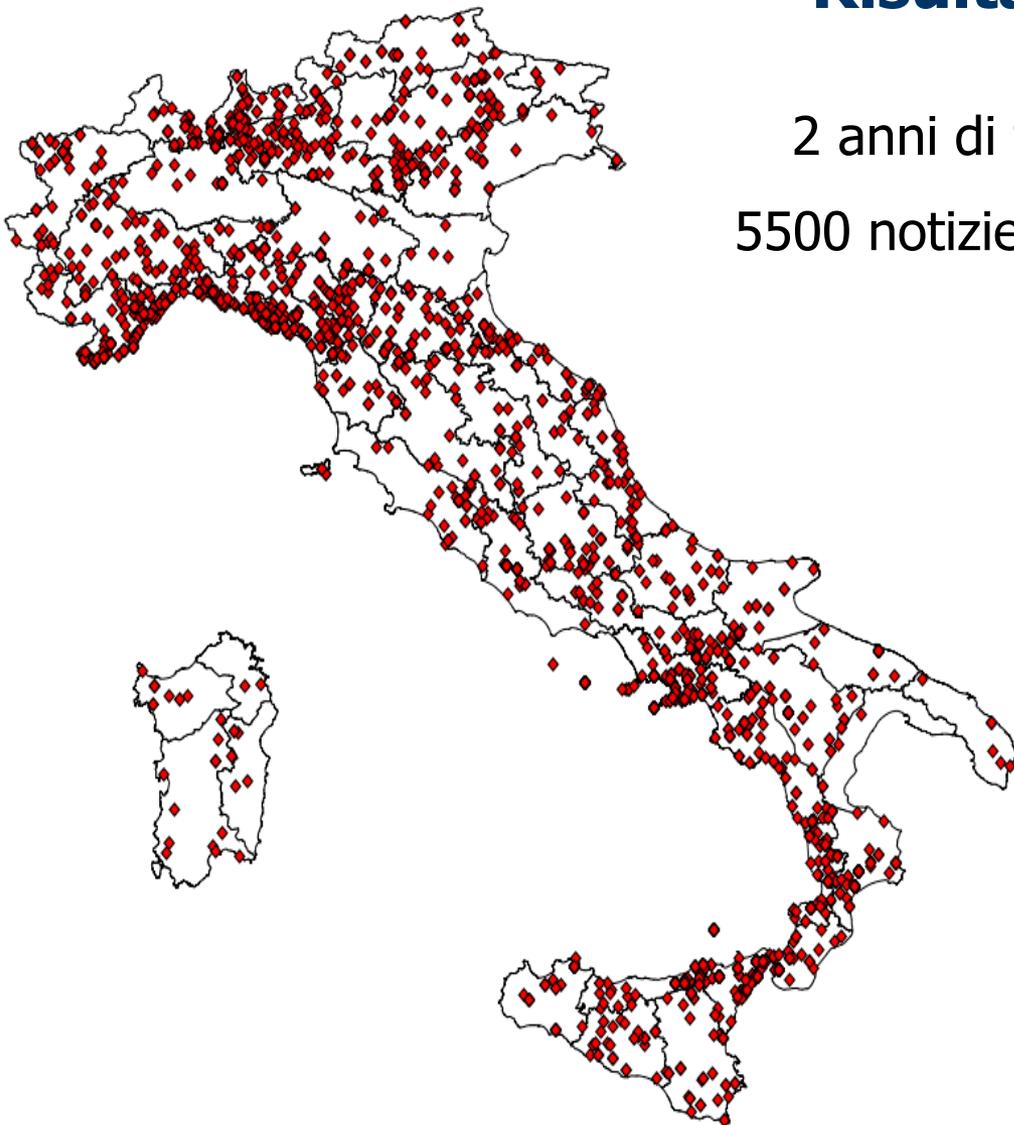
Intervento manuale

Notizie georiferite

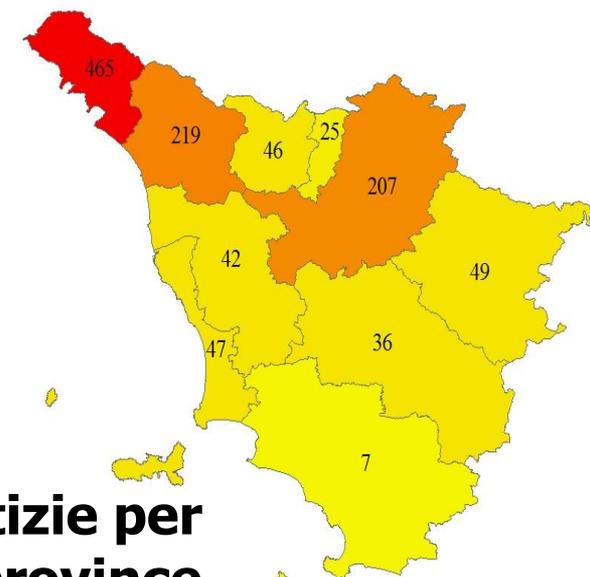
Risultati

2 anni di test

5500 notizie frane



Allerta per province



Notizie per province

Notizie georiferite

Validazione e auto-calibrazione dei modelli

